## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Berkeley
APR 13
UNIV. OF CALIFORNIA

70. Jahrgang. 1./15. Jan. 1/2. Heft 1921.
Erſcheint monatlich 2mal. Preis vierteljährlich Mark 10.—

# Fühling's Landwirtſchaftliche Zeitung

## Centralblatt für praktiſche Landwirtſchaft

Unter Mitwirkung der Herren

Geh. Reg.-Rat und Landes-Ök.-Rat Prof. Dr. Aereboe-Hohenheim; Dr. M. Augſtin in Berlin; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Backhaus in Königsberg; Prof. Dr. E. Blanck-Tetſchen; Prof. Dr Bode in Halle a. S.; Profeſſor Dr. Brinkmann-Bonn; Geh. Ök.-Rat Dr. Dettweiler in Roſtock; Prof. Dr. Eber in Leipzig; Prof. Dr. Fruwirth in Wien; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gerlach in Bromberg; Geh Hofrat Prof. Dr. Giſevius in Gießen; Prof. E. Groß in Liebwerd; Prof. Dr. E. Gutzeit in Halle; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hanſen in Königsberg; Direktor Nils Hanſſon in Stockholm; Prof. Dr. B. Holdefleiß in Halle; Hofrat Prof. Dr. Immendorf in Jena; Dr. B. Kajanus in Landskrona; Prof Dr. Kießling in Weihenſtephan; Geh Hofrat Prof Dr. W. Kirchner in Leipzig; Prof. Dr. von Kirchner in München; Geh. Reg.-Rat Profeſſor Dr. König in Münſter; Profeſſor Dr. Fr. Krantz in Döbeln; Privatdozent Dr. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart; Prof. Dr. Lemmermann in Berlin; Rittergutsbeſitzer Dr. F. v. Lochow in Petkus; Ökonomierat Fr. Lucas in Reutlingen; Domänenrat E. Meyer in Friedrichswerth; Profeſſor Dr. Mitſcherlich in Königsberg; Profeſſor Dr. A. Morgen in Hohenheim; Privatdozent Dr. Max Müller in Berlin; Profeſſor Dr. Rob. Müller in Liebwerd; Hofrat Dr. Wilh. Müller-Lenhartz in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Profeſſor Dr. Th. Pfeiffer in Breslau; Prof. Dr Puchner in Weihenſtephan; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Remy Bonn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. v. Rümker in Emersleben; Staatsrat Prof. F. Schindler in Brünn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. v. Seelhorſt in Göttingen; Reg.-Rat Dr. Steglich in Dresden; Geh. Ök.-Rat Otto Steiger in Leutewitz. Ök.-Rat Dr. Stieger in Berlin; Hofrat Prof. Dr. J. Stoklaſa in Prag; Prof. von Strebel in Stuttgart; Hofrat Prof. Dr Strecker in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Stutzer in Bonn; Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. Tacke in Bremen; Prof. Dr. v. Tſchermak in Wien; Hofrat Prof. Dr. Wagner in Weihenſtephan; Prof. Dr. R. Weſtermeyer in Liebwerd und namhafter anderer Herren der Theorie und Praxis

herausgegeben von

**Dr. Wilhelm Edler,**

Geheimer Hofrat, o. ö. Profeſſor und Direktor des landw. Inſtituts
der Univerſität Jena.

LIBRARY
UNIVERSITY

Stuttgart.
Verlag von Eugen Ulmer.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes, ſowie durch alle Poſtanſtalten zum Preis von Mk. 10.— für das Vierteljahr.

Alle Zuſchriften in Redaktions-Angelegenheiten bittet man zu richten an Herrn Prof. Dr. W. Edler in Jena. Anzeigen und Verſand-Angelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgaſtraße 83

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgaſtraße 83.

*Soeben sind erschienen:*

# Der Lehrling in der Landwirtſchaft,

ſeine ſtufenweiſe praktiſche Ausbildung.

Für Lehrlinge, Lehrherren und Berufsberater

von

**Ernſt V. v. Strebel,**

früherem Direktor der landwirtſchaftlichen Hochſchule in Hohenheim.

Preis Mk. 8.—.

Auf Grund reicher Erfahrung ſowohl im praktiſchen Betrieb der Landwirtſchaft als auch in der Ausbildung junger Landwirte hat der Verfaſſer, der hochverdiente frühere Direktor der landwirtſchaftlichen Hochſchule Hohenheim, in vorliegender, ſehr zeitgemäße Schrift. ſich über das landwirtſchaftliche Lehrlingsweſen, die Lehrwirtſchaft, Lehrzeit u. a eingehend verbreitet. Im Anſchluß daran wird an dem Beiſpiel eines Gutsbetriebs die ſtufenweiſe praktiſche Ausbildung dargelegt, wobei dem Lehrling wertvolle Winke für die Ausführung der einzelnen Arbeiten gegeben werden Die durchaus praktiſchen und verſtändlichen Ausführungen ſind in erſter Linie für die Lehrlinge (Praktikanten) und ihre Eltern, dann aber auch für Lehrherrn, für Schulvorſtände, Landwirtſchaftskammern, Berufsberater beſtimmt: mögen die Ratſchläge des erprobten Führers weiteſte Verbreitung und Beherzigung bei den Jüngern der deutſchen Landwirtſchaft finden.

---

# Zucht, Haltung, Maſt und Pflege des Schweines.

Von

Ökonomierat **Junghanns**

und

Ökonomierat **Schmid.**

5. Auflage. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafelbildern.

Preis geb. Mk. 10.—.

In dieſer auf langjähriger Erfahrung beruhenden, gemeinverſtändlich abgefaßten Schrift werden eingangs die Naturgeſchichte des Schweines, ſodann in eingehender Weiſe die Grundſätze der Zucht und Pflege unter beſonderer Berückſichtigung zeitgemäßer Fütterung beſprochen. Hieran reiht ſich ein Kapitel über die Nutzung der Schweine, über die wichtigſten Krankheiten und die Mittel zur Förderung der Schweinezucht. Schließlich findet noch die Verwertung des geſchlachteten Schweines im Haushalt eine eingehende Darſtellung.

---

# Handbuch der Obſtkultur

6. Auflage

bearbeitet von

Ökonomierat **Fr. Lucas**

Direktor des Pomologiſchen Inſtituts in Reutlingen.

Mit 386 Abbildungen. Preis gebunden Mk. 40.—.

Die ſeit langem mit Spannung erwartete 6. Auflage hat eine gründliche Durcharbeitung und Ergänzung in allen Teilen erfahren. Es iſt nicht zu bezweifeln, daß das nunmehr in verjüngter Geſtalt vorliegende Werk auch fernerhin eine **führende Stellung** in der deutſchen Obſtbauliteratur einnehmen wird. Seine Anſchaffung wird ſich für jeden, der ſich Rat daraus holt, vielfach bezahlt machen und ſei jedem **Obſtzüchter, Gärtner** und **Gartenbeſitzer** wärmſtens empfohlen.

**Jahrgang 1921**

UNIV. OF CALIFORNIA

# Fühlings
# Landwirtſchaftliche Zeitung.

## Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

Herausgegeben von
**Dr. Wilhelm Edler,**
Geheimer Hofrat, o. ö. Profeſſor und Direktor des landw. Inſtituts
der Univerſität Jena.

LXX. Jahrgang.

Stuttgart 1921.
Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer.
Verlag für Landwirtſchaft, Obſt- und Gartenbau.

# I. Inhalts-Verzeichnis.

## A. Hauptartikel.

Seite

**Äußere Verhältniſſe,** Ein Beitrag zur Frage erblicher Beeinfluſſung durch äuß. V. Von Privatdozent Dr. Tornau-Göttingen . 121

**Aufgaben,** Die A. der Chemie im Pflanzenſchutz. Von Dr. R. Scherpe, Reg.-Rat bei der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft, Berlin-Dahlem 281

**Ausbildung,** Die A. des Landwirts. Von Rechtsanwalt Hans Hoppe-Schwerin (Mecklenburg) . . . . . . . . . . . 321

**Ausrechnung,** Über die A. von Verſuchsergebniſſen. Von Geh. Reg.-Rat Dr. phil. Dr. h. c. K. von Rümker, Emersleben, Kreis Halberſtadt . . . . . . . . . 458

**Bedeutung,** Welche B. beſitzt das Maſſenwirkungsgeſetz bei Vorgängen im Innern der Pflanze. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Breslau . . . . . . . . . 418

**Befruchtungsverhältniſſe** und Pflanzenzüchtung. Von C. Fruwirth, Amſtetten, Niederöſterreich . . . . . . . . . . . 361

**Begriff** und Methodik, Über B. und M. der landw. Tierproduktionslehre. Von Ernſt Feige . . . . . . . . . . . . . . 24

**Beitrag,** Ein Beitrag zur Frage erblicher Beeinfluſſung durch äußere Verhältniſſe. Von Privatdozent Dr. Tornau-Göttingen . . . . . . . . . . . . . . . 121

**Bekämpfung** der Schafräude. Vom ſtädt. Amts- und Obertierarzt A. Nagler, München . . . . . . . . . . . . . . 12

**Beſchreibung,** Zur B. der Kartoffel. Von Reg.-Rat Dr. Joſ. Broili, Berlin . . . 222

**Betrieb,** Geldüberſchuß und Reinertrag des landw. B. unter dem Einfluß der Geldentwertung. Von Prof. Dr. Th. Brinkmann-Bonn . . . . . . . . . . . . 241

**Beziehungen** zwiſchen Reinigung des Saatguts und Ernteertrag. (Vorläufige Mitteilung.) Von M. Heinrich und H. Funke 116

**Brauzwecke,** Der Einfluß der Saatzeit auf den Proteingehalt der Gerſtenkörner unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu B. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau . . . . . . . . . . . . 296

**Chemie,** Die Aufgaben der Ch. im Pflanzenſchutz. Von Dr. R. Scherpe, Reg.-Rat bei der Biolog. Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft, Berlin-Dahlem . . 281

Seite

**Chloroſe,** Die Chl. der Lupine auf Kaltböden. Von Dr. Fritz Merkenſchlager 19

**Düngewirkung,** Über die D. der Kohlenſäure. Von Dr. Alfred Gehring-Hannover 137, 181

**Einfluß** der Preisgeſtaltung auf den Reinertrag der Landgüter. Von Dr. Hagmann, Bonn . . . . . . . . . . . . . . 401

— Der E. der Saatzeit auf den Proteingehalt der Gerſtenkörner unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau . . . . . . . . . . . . 296

— Über den E. der Inzucht auf die Leiſtungen des Vollblutpferdes. Von Friedrich Huff . . . . . . . . . . . . 47

**Entbrandungsmittel,** Das Lauwaſſerbad als E. Von Prof. Dr. Hollrung-Halle . . 96

**Entwicklungs-** und Ernährungszuſtand der Pflanzen in ihren Beziehungen zum Auftreten von paraſitären Pflanzenkrankheiten. Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . . . . . . . . . 428

**Erbliche** Beeinfluſſung, Ein Beitrag zur Frage e. B. durch äußere Verhältniſſe. Von Privatdozent Dr. Tornau-Göttingen 121

**Ernährung,** Die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der tieriſchen E. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Roſtock . . . . . . . . . . 127

**Ernährungszuſtand,** Entwicklungs- und E. der Pflanzen in ihren Beziehungen zum Auftreten von paraſitären Pflanzenkrankheiten. Von Privatdozent Dr. Aug. Rippel, Breslau . . . . . . . . . 428

**Ernteertrag,** Beziehungen zwiſchen Reinigung des Saatguts und E. (Vorläufige Mitteilung.) Von M. Heinrich und H. Funke . . . . . . . . . . . . . . . 116

**Geldentwertung.** Geldüberſchuß und Reinertrag des landw. Betriebes unter dem Einfluß der G. Von Prof. Dr. H. Brinkmann, Bonn . . . . . . . . . . . . . 241

— Landpacht und G. Von Privatdozent Dr. E. Lang, Bonn . . . . . . . . . 441

**Geldüberſchuß** und Reinertrag des landw. Betriebs unter dem Einfluß der Geldentwertung. Von Prof. Dr. Th. Brinkmann-Bonn . . . . . . . . . . . . 241

**Gerſtenkörner,** Der Einfluß der Saatzeit auf den Proteingehalt der G. unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau . . . . . . 296

467721

Seite

**Gerſtenſorten,** Über das Verhalten von G. gegen Heißwaſſerbeize. Von Dr. K. Stöhr, z. Zt. in Leonberg (Württ.) . . 384

**Gründüngung** auf leichtem und ſchwerem Boden. Von Prof. Dr. E. Haſelhoff, Harleshauſen . . . . . . . . . . . 407

**Harn** und Jauche in ihren Eigenſchaften und die Grundlagen ihrer chemiſchen Konſervierung. Von O. Nolte . . . . . . . 307

**Hauptverſammlung,** Verhandlungen der 43. (ordentl.) H. des Verbandes landwirtſchaftlicher Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche zu Hamburg am 8. und 9. September 1921. Von Prof. Dr. Popp-Oldenburg . . . . . . . . . . . . 462

**Haustiere,** Über korrelative Variabilität bei H. Von Ernſt Feige . . . . . . 61

— Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an H. Von Dr. Ernſt Feige . . . . 259, 335, 373

**Heißwaſſerbeize,** Über das Verhalten von Gerſtenſorten gegen H. Von Dr. K. Stöhr, z. Zt. in Leonberg (Württ.) . . . . . 384

**Inzucht,** Über den Einfluß der J. auf die Leiſtungen des Vollblutpferdes. Von Friedrich Huff . . . . . . . . . . . . 47

**Jauche,** Harn und J. in ihren Eigenſchaften und die Grundlagen ihrer chemiſchen Konſervierung. Von O. Nolte . . . . 307

**Kalkböden,** Die Chloroſe der Lupine auf K. Von Dr. Fritz Merkenſchlager . . . . 19

**Kalkempfindlichkeit,** Zur Frage der K. der Lupine. (Aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univ. München). Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan 232, 271

**Kartoffel,** Zur Beſchreibung der K. Von Reg.-Rat Dr. Joſ. Broili-Berlin . . 222

**Kartoffelſorten,** Syſtematik der K. Von Dr. K. Snell, Abt.-Vorſteher am Forſchungsinſtitut für Kartoffelbau, Berlin-Steglitz . . . . . . . . . . . . . 14

**Kohlenſäure** und Pflanzen. Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . 7

— Über die Düngewirkung der K. Von Dr. Alfred Gehring-Hannover . . 137, 181

**Kohlenſäuredüngung,** Zur K. der Pflanzen. Eine Entgegnung von Geh.-Rat Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau . . . . . . 315

**Kohlenſtoff-Ernährung,** Die K.-E. der Kulturpflanzen. Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg. . . . . . . . 1, 311

**Konſervierung,** Harn und Jauche in ihren Eigenſchaften und die Grundlagen ihrer chemiſchen K. Von O. Nolte . . . . 307

**Korrelative Variabilität,** Über k. V. bei Haustieren. Von Ernſt Feige . . . . 61

**Kulturböden,** Die K. Deutſchlands und ihre Entſtehung. Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg . . . . . . . . . . 170

**Kulturpflanzen,** Zur Kohlenſtoff-Ernährung der K. Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg . . . . . . . . . . . . . 311

**Landpacht** und Geldentwertung. Von Privatdozent Dr. E. Lang, Bonn . . . . 441

**Landwirt,** Die Ausbildung des L.s. Von Rechtsanwalt Hans Hoppe-Schwerin (Mecklenburg) . . . . . . . . . . . . 321

**Laurs „Einführung** in die Wirtſchaftslehre des Landbaus". Von Privatdozent Dr. Richard Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart . . . . . . . . . . . 70

**Lauwaſſerbad,** Das L. als Entbrandungsmittel. Von Prof. Dr. Hollrung, Halle 96

**Leinlolch** (Lolium remotum), ein gefährliches Leinunkraut. Von Reg.-Rat Dr. Steglich-Dresden . . . . . . . . . . 76

**Leinunkraut,** Leinlolch (Lolium remotum) ein gefährliches L. Von Reg.-Rat Dr. Steglich-Dresden . . . . . . . . . . 76

**Lupine,** Die Chloroſe der L. auf Kalkböden. Von Dr. Fritz Merkenſchlager . . . . 19

— Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der L. (aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univerſ. München). Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan . . 232, 271

**Maſſenwirkungsgeſetz,** Welche Bedeutung beſitzt das M. bei Vorgängen im Innern der Pflanze. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Breslau . . . . . . . . . . . . 418

**Myſtik,** Wiſſenſchaft und M. Von Dr. Erich Reinau, Steglitz . . . . . . . . . . 197

**Pachtpreiſe,** Die P. Von Direktor a. D. Strebel-Stuttgart . . . . . . . . . . 161

**Pflanzenkrankheiten,** Entwicklungs- und Ernährungszuſtand der Pflanzen in ihren Beziehungen zum Auftreten von paraſitären Pfl. Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . . . . . . . . 428

**Pflanzenſchutz,** Die Aufgaben der Chemie im Pfl. Von Dr. R. Scherpe, Reg.-Rat bei der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land und Forſtwirtſchaft, Berlin-Dahlem 281

**Pflanzenzüchtung,** Befruchtungsverhältniſſe und Pfl. Von C. Fruwirth, Amſtetten, Niederöſterreich . . . . . . . . . . . . 361

**Preisgeſtaltung,** Einfluß der Pr. auf den Reinertrag der Landgüter. Von Dr. Hagmann, Bonn . . . . . . . . . . 401

— Zur P. der landwirtſchaftlichen Produkte auf dem Weltmarkt. (Abgeſchloſſen März 1921). Von Dr. Kurt Ritter-Berlin . . 201

**Prinzip,** Das P. der verſtärkten Randpflanzung. Von Privatdozent Dr. Richard Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart 41

**Produkte,** Zur Preisgeſtaltung der landw. P. auf dem Weltmarkt. (Abgeſchloſſen März 1921.) Von Dr. Kurt Ritter-Berlin 201

**Produktion,** Stand und Ausſichten der landwirtſchaftlichen P. Von Dr. E. G. Zitzen-Köln . . . . . . . . . . . . . . . 81

**Proteingehalt,** Der Einfluß der Saatzeit auf den P. der Gerſtenkörner unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau . . . . . . . . . 296

**Randpflanzung,** Das Prinzip der verſtärkten R. Von Privatdozent Dr. Richard Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart 41

Seite

**Reinertrag,** Geldüberſchuß und R. des landwirtſchaftlichen Betriebes unter dem Einfluß der Geldentwertung. Von Prof. Dr. Th. Brinkmann-Bonn . . . . . . . . 241

— Einfluß der Preisgeſtaltung auf den R. der Landgüter. Von Dr. Hagmann, Bonn . . . . . . . . . . . . . 401

**Reinigung,** Beziehungen zwiſchen R. des Saatguts und Ernteertrag. (Vorläufige Mitteilung.) Von M. Heinrich und H. Funke . . . . . . . . . . . . . . 116

**Richtigſtellung,** Zur R. (Erwiderung auf E. Reinau: „Wiſſenſchaft und Myſtik“). Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . . . . . . . . . . . . 314

**Rind,** Das Rind der Wolga-Kalmücken. Von Prof. Dr. P. Stegmann, Gießen . . . 110

**Saatbeize,** Verſuche mit der S. „Segetan I“. Von Dr. Burk, Abteilungsvorſteher am Landwirtſch. Inſtitut Gießen . . . . . 471

**Saatzeit,** Der Einfluß der S. auf den Proteingehalt der Gerſtenkörner, unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau . . . . . . 296

**Schafräude,** Bekämpfung der Sch. Vom ſtädt. Amts- und Obertierarzt A. Nagler, München . . . . . . . . . . . . . . 12

**Segetan** I“, Verſuche mit der Saatbeize „S. I“. Von Dr. Burk, Abteilungsvorſteher am Landwirtſch. Inſtitut Gießen 471

**Stand** und Ausſichten der landw. Produktion. Von Dr. E. G. Zitzen-Köln . . . . 81

**Syſtematik** der Kartoffelſorten. Von Dr. K. Snell, Abteil.-Vorſteher am Forſchungsinſtitut für Kartoffelbau, Berlin-Steglitz 14

**Tierproduktionslehre,** Über Begriff und Methodik der landw. T. Von Ernſt Feige 24

**Variabilität,** Über korrelative V. bei Haustieren. Von Ernſt Feige . . . . . . . 61

**Variationsſtatiſtiſche** Unterſuchungen an Haustieren. Von Dr. Ernſt Feige 259, 335, 373

**Verhalten,** Über das V. von Gerſtenſorten gegen Heißwaſſerbeize. Von Dr. K. Stöhr, z. Zt. in Leonberg (Württ.) . . . . . 384

**Verhandlungen** der 43. (ordentl.) Hauptverſammlung des Verbandes landwirtſch. Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche zu Hamburg am 8. und 9. September 1921. Von Prof. Dr. Popp-Oldenburg . . . . 462

**Verſuche** mit der Saatbeize „Segetan I“. Von Dr. Burk, Abteilungsvorſteher am landwirtſch. Inſtitut Gießen . . . . . 471

**Verſuchsergebniſſe,** Über die Ausrechnung von V. Von Geh. Reg.-Rat Dr. phil. Dr. h. c. K. von Rümker, Emersleben, Kreis Halberſtadt . . . . . . . . . . . . . 458

**Vollblutpferd,** Über den Einfluß der Inzucht auf die Leiſtungen des V. Von Friedrich Huff . . . . . . . . . . . 47

**Weltmarkt,** Zur Preisgeſtaltung der landw. Produkte auf dem W. (Abgeſchloſſen März 1921.) Von Dr. Kurt Ritter-Berlin. 201

**Wirtſchaftslehre,** Laurs „Einführung in die W. des Landbaus“. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart . . . . . . . . . . . . . 70

**Wiſſenſchaft** und Myſtik. Von Dr. Erich Reinau, Steglitz . . . . . . . . . . . 197

**Wiſſenſchaftliche Grundlagen,** Die w. Gr. der tieriſchen Ernährung. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Roſtock . . . . . . 127

**Wolga-Kalmücken,** Das Rind der W.-K. Von Prof. Dr. P. Stegmann, Gießen 110

## B. Allgemeine Rundſchau.

Seite

**Beurteilung,** Die B. der Miſchfutter. Von Prof. Dr. Haſelhoff, Vorſitzender des Futtermittelausſchuſſes des Verbandes der landw. Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche. . . . . . . . . . . . . . 34

— Zur B. neuer Verfahren für die Unterſuchung des Bodens von D. J. König und Dr. J. Haſenbäumer-Münſter . . . . 476

**Boden,** Zur Beurteilung neuer Verfahren für die Unterſuchung des B. von D. J. König und Dr. J. Haſenbäumer-Münſter 476

**Bodendesinfektion,** Über die Steigerung der Ernteerträge durch geeignete B. Von Prof. Dr. M. Popp-Oldenburg . . . . 349

**Duwockgift,** Wie kann das D. unſchädlich gemacht werden? Von Dr. Engelbrecht-Obendeich . . . . . . . . . . . . . . 350

**Ernteerträge,** Über die Steigerung der E. durch geeignete Bodendesinfektion. Von Prof. Dr. M. Popp-Oldenburg . . . 349

**Gewinnung,** Die G. von jungem Gras nach ſtarker Stickſtoffdüngung, ein Mittel zur Erzeugung von Kraftfutter in der eigenen Wirtſchaft. Von Prof. Dr. Neubauer-Bonn . . . . . . . . . . . . . . 118

**Gras,** Die Gewinnung von jungem G. nach ſtarker Stickſtoffdüngung, ein Mittel zur Erzeugung von Kraftfutter in der eigenen Wirtſchaft. Von Profeſſor Dr. Neubauer-Bonn . . . . . . . . . . . . . . 118

**Herbſttagung,** Die Weimarer H. der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft . . . . 436

**Kalkſtickſtoff**-Streumaſchinen, Preisausſchreiben für K.-Str. vom Düngeſtickſtoff-Ausſchuß . . . . . . . . . . . . . 154

**Miſchfutter,** Die Beurteilung der M. Von Prof. Dr. Haſelhoff, Vorſitzender des Futtermittelausſchuſſes des Verbandes der landw. Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche. . . . . . . . . . . . 34

**Nährſtoffaufnahme,** Über den Verlauf der N. und Stofferzeugung bei der Gerſten- bezw. Bohnenpflanze von Prof. Th. Pfeiffer-Breslau und ſeinen Mitarbeitern 475

**Preisausſchreiben** für Kalkſtickſtoff-Streumaſchinen vom Düngeſtickſtoffausſchuß . 154

**Raſſekennzeichen,** Unterſuchungen der Größe der Wollhaarzellen als R. beim Schafe von Prof. Dr. Ad. R. Walther-Gießen . . . . . . . . . . . . . . 351

**Steigerung,** Über die St. der Ernteerträge durch geeignete Bodendesinfektion von Prof. Dr. M. Popp-Oldenburg . . . . . 349

Seite
**Stickſtoffdüngung,** Die Gewinnung von jungem Gras nach ſtarker St., ein Mittel zur Erzeugung von Kraftfutter in der eigenen Wirtſchaft. Von Prof. Dr. Neubauer-Bonn 118
**Technik,** Verſammlung der „T. in der Landwirtſchaft" 352
**Verlauf,** Über den V. der Nährſtoffaufnahme und Stofferzeugung bei der Gerſten- bezw. Bohnenpflanze. Von Prof. Th. Pfeiffer-Breslau und ſeinen Mitarbeitern 475
**Wachstumsfaktoren,** Über das Wirkungsgeſetz der W. Von Prof. Dr. Mitſcherlich, Königsberg 350
**Winterölpflanzenbau,** Über die Ergebniſſe der Forſchungen auf dem Gebiete des W. Von Prof. Dr. Kleberger, Gießen 348
**Wirkungsgeſetz,** Über das W. der Wachstumsfaktoren von Prof. Dr. Mitſcherlich, Königsberg 350
**Wollhaarzellen,** Unterſuchungen der Größe der W. als Raſſekennzeichen beim Schafe. Von Prof. Dr. Ad. R. Walther, Gießen 351

## C. Literatur.

**Abl** und Leuchs, Anleitung zum Meſſen der Rinder 399
**Achenbach,** Der Ackerbau ohne Bodenwendung zur Sicherſtellung der Ernteerträge 353
**Aereboe,** Vergangenheit und Zukunft der Löhnungsmethoden in der deutſchen Landwirtſchaft 78
**Alfonſus,** Zeitgemäße Maßnahmen zur Förderung der Bienenzucht 397
**Ammon,** Die Hauptprobleme der Sozialiſierung 353
**Barth,** Techniſcher Selbſtunterricht für das deutſche Volk 358, 356
**Baur,** Die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung 240
**Buck,** Schacht und Schmidt, Zucht- und Vererbungsfragen in der Geflügelzucht 479
**Behrens,** Bauernſpruch 160
**Erſter Bericht** über das Verſuchsgut Sprakel der Landwirtſchaftskammer für die Provinz Weſtfalen über die Jahre 1917 bis 1920, erſtattet von der Gutskommiſſion 398
**v. Berlepſch'** Bienenzucht 400
**Bertog,** Die Beſchaffung des Kiefernſamens, insbeſondere ſeine Selbſtgewinnung 39
**Bödeker,** Das Geflügel- und Kleinviehbuch 39
— Das Schwein 399
— Das Kaninchenbuch 400
**Böhme,** Der Landwirtſchaftslehrling 320
**Boerger,** Sieben La Plata-Jahre 78
**Born,** Allgemeine Geologie und Stratigraphie 436
**Born und Möller,** Handbuch der Pferdekunde 479
**Bornhak,** Grundriß des deutſchen Landwirtſchaftsrechts 439
**Brandt Hinſelmann,** Mond und Wetter im Jahre 1921 355
Seite
**Braun,** Anleitung für das Photographieren von Tieren 437
**Brohmer,** Faune von Deutſchland 40
**Bücheler** und Rüdiger, Der landw. Brennereibetrieb 80
**Dehlinger,** Viehloſe Gründüngungswirtſchaft (32 jähriger Ackerbau ohne Vieh) auf ſchwerem Boden 39
**Dittmar,** Der Waldbau 354
**D.L.G.-Düngertafel** 398
**D.L.G.-Futtertafel** 398
**D.L.G.-Gründüngungstafel** 398
**Dörfler,** Von großen und kleinen Dingen im Ackerbau 318
**Dominicus,** Schmidt, Kohlrauſch, Jahrbuch für Volks- und Jugendſpiele 480
**Dove,** Allgemeine Wirtſchaftsgeographie 360
**Dürigen,** Die Geflügelzucht. Erſter Band. Arten und Raſſen 479
**Ehrenberg,** Die Brache und ihre Bedeutung 480
**Engels,** Die Ernte-, Konſervierungs- und Zubereitungsmethoden der Futterſtoffe und andere zeitgemäße Fütterungsfragen 118
**Felden,** Kaninchenzucht 396
**Fitſchen,** Gehölzflora 40
**Fleiſcher,** Die Anlage und die Bewirtſchaftung von Moorwieſen und Moorweiden 480
**Floericke,** Der Jäger 120
**Francé,** Das Edaphon 437
**Fruwirth,** Handbuch des Hülſenfruchterbaues 80
**Ganswindt,** Die Wolle und ihre Verarbeitung 160
**Garcke,** Der Obſtbaum 398
**Gieſenhagen,** Lehrbuch der Botanik 200
**Götting,** Der Obſtbau 78
**Handbuch der modernen Fiſchereibetriebslehre** 438
**Hanſen,** Lehrbuch der Rinderzucht 159
**Haſelhoff,** Agrikulturchemiſche Unterſuchungsmethoden 360
**Haupt,** Das Verwerfen (Abortus) und ſeine Nachkrankheiten 478
**Alma Hedin,** Arbeitsfreude 158
**Herter,** Wegweiſer für neuzeitliche Bienenzucht 396
**Heyne,** Die Schafzucht 479
**Hilbrig,** Ein Stück Geſchichte deutſcher Gebrauchshundezüchtung 478
**Hobel,** Die Futterkonſervierung und Futtermittelvermehrung 437
**Hoffmann,** Die Bekämpfung und Ausrottung der Maul- und Klauenſeuche 360
**Hoffmann,** Max, Viehloſe Wirtſchaften 439
**Honcamp,** Düngung und Düngemittel 158
**Hufnagl,** Praktiſche Forſteinrichtung 355
**Hummel,** Die Düngemittel und ihre Verwendung bei den bekannteſten Kulturpflanzen 280
**Jahn,** Grundzüge der Volkswirtſchaftslehre 355
**Jahrbuch für Jagdkunde** 439
**Jahresbericht** für Agrikulturchemie 398
**Janſon,** Der Feldobſtbau 355
**Jordan,** Die drehbare Trockentrommel für ununterbrochenen Betrieb 319

Seite

**Jung**, Auswanderung und Landwirtſchaft 319
**Junghanns** und Schmid, Zucht, Haltung, Maſt und Pflege des Schweines 353
**von Kirchner**, Die Obſtbaumfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung 396
**Klimmer**, Fütterungslehre der landwirtſchaftlichen Nutztiere 118
**Köllner**, Forſtwirtſchaft 318
**Kohlhepp**, Tierärztlicher Unterricht für Landwirte 38
**Kozeſchnik**, Grundriß der landw. Gewerbe 355
**Krafft**, Guido, Die Ackerbaulehre 439
— Die Tierzuchtlehre 478
**Kronacher**, Allgemeine Tierzucht (2. Abt.) 160
**Küſter**, Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen 359
**Kuhnert**, Der Flachs 156
**Die Landmaſchine** 354
**Lang**, Anlage und Pflege der Dauerfutterflächen 354
**Laur**, Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaues 119
**Lehmann**, Experimentelle Abſtammungs- und Vererbungslehre 359
**Graf Lehndorff**, Handbuch für Pferdezüchter 157
**Lucas**, Handbuch der Obſtkultur 38
**Mach**, Rechenhilfe für rationelle Düngung 154
**Maier-Bode**, Landwirtſchaftlicher Taſchen- und Schreibkalender für 1922 478
**von Mammen**, Die Produktionskoſten in der Landwirtſchaft 359
**Martiny**, Benno, Milchwirtſchaftliches Taſchenbuch für 1921 79
**Mayer**, Die Ernährung der grünen Gewächſe 120
**Meißner**, Die Obſtweinbereitung 395
**Metz**, Die heutigen künſtlichen Dünger 78
**Meyer**, Rindertuberkuloſe 78
**Meyer**, Schweinezucht 156
**Mittag**, Die Kaſtration der Hähne 319
**Möller**, Dauerwaldwirtſchaft 399
**Mommſen**, Stellung und Aufgaben der Viehzucht und Viehhaltung in der modernen intenſiven Ackerwirtſchaft 320
**Morſtatt**, Bibliographie der Pflanzenſchutzliteratur 359
**Müller**, Der geſunde Hund 400
**Müllers** Obſtbau 356
**Neumann**, Die Wintergerſte 440
**Niederbruch** und Aufſtieg 440
**Noack**, Der Obſtbau 156
**Nörner**, Geburtshilfe und Geburtspflege 280
**Nowacki**, Anleitung zum Getreidebau 155
— Praktiſche Bodenkunde 155
**Oberländer**, Dreſſur und Führung des Gebrauchshundes 400
**Orſi**, Der Tabak 356
**von Ponnewitz** und Schmiedt, Landwirtſchaftliche Baukunde 79
**Petri**, Das Schriftwerk des Landwirts 155
**Pfeifer**, Die ländliche Mädchenberufspflichtſchule 439
**Pfeiler**. Die Zucht- und Erbfehler der Stuten 478
**Pilz- und Kräuterfreund**, Der 120

Seite

**Prager**, Behebung der Wohnungsnot in England 157
**Primke**, Anleitung zur praktiſchen Ausführung der landwirtſchaftlichen Arbeiten IV. Die Molkerei 479
**Prinz**, Gewinnbringende Gemüſetreiberei mit kleinen Mitteln 353
**Pölzl**, Die Fiſchzucht 396
**Puchner**, Der Torf 79
**Chr. Ad. Rieſes** neuer vermehrter, fehlerfreier Faulenzer nach Mark u. Pfennig 437
**Ritzema Bos**, Zoologie für Landwirte 156
**Roepke**, Reinerträgnis und Arbeitsaufwand in der Landwirtſchaft 79
**Rüdiger** und Bücheler, Der landw. Brennereibetrieb 80
**Runkel**, Baut Ölſaat! Sammelt Ölfrüchte 480
**Sage**, Kurzer Leitfaden der Geflügelzucht 319
**Schäfers** Lehrbuch der Milchwirtſchaft 155
**Schindler**, Handbuch des Getreidebaus 80
**Schlipfs** praktiſches Handbuch der Landwirtſchaft 159
**Schmaltz**, Das Geſchlechtsleben der Hausſäugetiere 399
**Schmiedt** und von Ponnewitz, Landwirtſchaftliche Baukunde 79
**Schnegg**, Das mikroſkopiſche Praktikum des Brauers 438
**Schneidewind**, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen 397
**Schubert**, Die Geflügelſtälle 320
**Schüler**, Die Edelpilzzucht 398
**Snell**, Kartoffelſorten 356
**Städtiſche Milchverſorgung** und landwirtſchaftliche Brennereien 359
**Stebler**, Der rationelle Futterbau 155
**Steinbrück**, Handbuch der geſamten Landwirtſchaft 158
**Steinriede**, Anleitung zur mineralogiſchen Bodenanalyſe 438
**Steppes**, Der deutſche Tabakbau 353
**Sterneder**, Der Bauernſtudent 440
**Steuert**, Das Buch vom geſunden und kranken Haustier 200
**Stoffel**, Lebensbilder aus der Tierwelt Europas. Säugetiere I. Band 77
**von Strebel**, Der Lehrling in der Landwirtſchaft 155
**Strecker**, Erkennen und Beſtimmen der Wieſengräſer 157
**Strecker**, Landwirtſchaftliche Maſchinen und Geräte 158
**Tapken**, Geburtshilfe 399
**Taſchenkalender** für Schüler landw. Lehranſtalten 356
**Technik** und Induſtrie. Jahrbuch der Technik 438
**Techniſcher** Selbſtunterricht für das deutſche Volk 356, 358
**Telſchow**, Schäferei-Taſchenkalender 356
**Thomas**, Kurze Anleitung zur Zimmerkultur der Kakteen 359
**Thorum**, Tabakbau 357
**Tollens**, Einfache Verſuche für den Unterricht in der Chemie zur Unterweiſung von ſtudierenden Landwirten 40

Seite

**Ulrich,** Das Haus- und Nutzgeflügel . . . . 79
**v. Uslar,** Der Gemüſebau . . . . . . . . 156
**Vater,** Die Dampfmaſchine . . . . . . . 440
**Voigt,** Exkurſionsbuch zum Studium der Vogelſtimmen . . . . . . . . . . . 40
**Wagenfeld,** Tierarzneibuch . . . . . . . 357
**Wager,** Anwendung künſtl. Düngemittel 157
— Paul, Die Düngung der Wieſen . . . 397
**Walters** Landwirtſchaftliche Tierheilkunde 437
**Walther,** Geologie von Deutſchland . . . 160
— Geologie der Heimat . . . . . . . . 357
**Waner,** Landwirtſchaftlicher Obſt- und Gemüſebau . . . . . . . . . . . . . 358
**Weirup und Harth,** Gemüſebau . . . . . 200
**Weißlein,** Landwirtſchaftslehre, I. Teil: Einführende Wiſſenſchaft . . . . . . . 77
**Weſter,** Eierſtock und Ei. Befruchtung und Unfruchtbarkeit bei den Haustieren . . 437
**Wiechula,** Siedelungen ohne Anzahlung und billigſte Beſchaffung von Lebensmitteln . . . . . . . . . . . . . 319

Seite

**Wigodzinski,** Agrarweſen und Agrarpolitik 39
**Wilke,** Einträglicher Gemüſebau . . . . 319
**Wilsdorf,** Die Ziegenzucht . . . . . . . 357
**Winkelmann,** Beerenobſtbau . . . . . . 396
**Wölfer,** Grundſätze und Ziele neuzeitlicher Landwirtſchaft . . . . . . . . . . 158
— Wandtafeln für die Landwirtſchaft. Tafel 1. Das Bodengeſetz . . . . . . . 440
— Landwirtſchaftliches ABC . . . . . . . 480
**Wohlfarth,** Der Landwirt der Tropen und Subtropen . . . . . . . . . . . . 358
**Wotruba,** Elektrotechnik der Landwirte . . 157
**Die Wünſchelrute** . . . . . . . . . . 79
**Wygodzinski,** Einführung in die Volkswirtſchaftslehre . . . . . . . . . . . 358
**Zade,** Werdegang und Züchtungsgrundlagen der landw. Kulturpflanzen . . . . . . 358
**Zajiček,** Lehrbuch der praktiſchen Meßkunſt 119
**Zander,** Krankheiten und Schädlinge der erwachſenen Bienen . . . . . . . . . 154
**Zander,** Das Leben der Biene . . . . . 397

# II. Autorenverzeichnis.

## A. Hauptartikel.

**Bornemann,** Prof., Dr., Heidelberg 1, 170, 311
**Brinkmann,** Th., Profeſſor Dr., Bonn . . 241
**Broili,** J., Reg.-Rat Dr., Berlin . . . . 222
**Ehrenberg,** P., Prof. Dr., Breslau . . . 418
**Feige,** E., Dr., Breslau 24. 61, 259, 335, 373
**Friebe,** Dr., Baumgarten-Ohlau . . . . 296
**Fruwirth,** C., Amſtetten, Niederöſterreich 361
**Gehring,** A., Dr., Hannover . . . 137, 181
**Hagmann,** Dr., Bonn . . . . . . . . . 401
**Haſelhoff,** E., Profeſſor Dr., Harleshauſen 407
**Heinrich,** M., Roſtock . . . . . . . . . 116
**Hollrung,** Profeſſor Dr., Halle . . . . . 96
**Honcamp,** F., Prof. Dr., Roſtock . . . . . 127
**Hoppe,** H., Rechtsanwalt, Schwerin (Mecklenburg) . . . . . . . . . . . . . . 321
**Huff,** F., Gießen . . . . . . . . . . . 47
**Krzymowski,** R., Privatdozent Dr., Degerloch bei Stuttgart . . . . . . . . 41, 70
**Merkenſchlager,** F., Dr., Weihenſtephan 19, 232, 271
**Nagler,** A., Amts- und Obertierarzt, München . . . . . . . . . . . . . . 12
**Nolte,** O., Braunſchweig . . . . . . . . 307
**Pfeiffer,** Th., Geheimrat Prof. Dr., Breslau 315
**Reinau,** E., Dr., Steglitz. . . . . . . . . 197
**Rippel,** A., Privatdozent Dr., Breslau 7, 314, 428
**Ritter,** K., Dr., Berlin . . . . . . . . . 201
**Scherpe,** R., Reg.-Rat Dr., Berlin-Dahlem 281
**Snell,** K., Dr., Berlin-Steglitz . . . . . 14
**Steglich,** Reg.-Rat Dr., Dresden . . . . 76
**Stegmann,** P., Prof. Dr., Gießen . . . 110
**Stöhr,** K., Dr., Leonberg (Württ.) . . . . 384
**Strebel,** Direktor a. D., Stuttgart . . . . 161
**Tornau,** Privatdozent Dr., Göttingen . . 121
**Zitzen,** C. G., Dr., Köln . . . . . . . . 81

## B. Allgemeine Rundſchau.

**Engelbrecht,** Dr., Obendeich . . . . . . 350
**Haſelhoff,** Prof. Dr., Harleshauſen . . . 34
**Kleberger,** Prof. Dr., Gießen . . . . . 348
**Mitſcherlich,** Prof. Dr., Königsberg . . 350
**Neubauer,** Prof. Dr., Bonn . . . . . . 118
**Popp,** M., Prof. Dr., Oldenburg . . . 349
**Walther,** Ad. R., Prof. Dr., Gießen . . 351

## C. Perſönliches.

**Bannert,** E., Ökonomierat Dr., † . . . . . 317
**Hanſen,** Geh. Regierungsrat Dr., z. Zt. Direktor des landw. Inſtituts der Univerſität Königsberg i. Pr., wird am 1. April die Profeſſur für Tierzucht an der landw. Hochſchule Berlin übernehmen und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Lehmann erſetzen 480
**Kirchner,** W., Geh. Hofrat Prof. Dr., Direktor des landw. Inſtituts der Univerſität Leipzig, iſt nach längerem Krankenlager verſtorben. . . . . . . . . . . . . 400
**Lehmann,** Geh. Reg.-Rat Dr., Berlin, tritt am 1. April in den Ruheſtand . . . . . 480
**Luedecke,** Karl, Profeſſor der Kulturtechnik am landw. Inſtitut der Univerſität Breslau, iſt Ende Oktober verſtorben . . . 480
**Schmidt,** Jonas, Jena, Prof. Dr., hat einen Ruf an die Univerſität Göttingen angenommen . . . . . . . . . . . . . 120
**Stegmann,** P., Profeſſor Dr., z. Zt. Gießen, iſt als Nachfolger von Prof. Dr. Jonas Schmidt-Jena berufen. . . . . . . . . 120

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Januar 1921. Heft 1/2.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Die Kohlenſtoff-Ernährung der Kulturpflanzen. Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg . . . . . . . . . . . . S. 1
Kohlenſäure und Pflanzen. Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . . S. 7
Bekämpfung der Schafräude. Vom ſtädt. Amts- und Obertierarzt A. Nagler, München . S. 12
Syſtematik der Kartoffelſorten. Von Dr. K. Snell, Abt.-Vorſteher am Forſchungsinſtitut für Kartoffelbau, Berlin-Steglitz . S. 14
Die Chloroſe der Lupine auf Kalkböden. Von Dr. Fritz Merkenſchlager . . . . S. 19
Über Begriff und Methodik der landw. Tierproduktionslehre. Von Ernſt Feige . . S. 24
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 34

## Die Kohlenſtoff-Ernährung der Kulturpflanzen.

Von Prof. Dr. **Bornemann**-Heidelberg.

In Heft 19/20 des 69. Jahrgangs dieſer Zeitung beſchäftigt ſich Th. **Pfeiffer**-Breslau bei der Behandlung des Themas „Welcher Vegetationsfaktor bedingt in letzter Linie die hohen Pflanzererträge bei Gefäßverſuchen?" mit meinen Arbeiten über „Kohlenſtoff-Ernährung der Kulturpflanzen" und zwingt mich durch ſeine auf Irrtümern beruhenden Schlußfolgerungen zu einer Erwiderung.

Zunächſt ein Wort über die hohen Pflanzenerträge bei Gefäßverſuchen. **Pfeiffer** berechnet aus **Wagner**ſchen Verſuchsergebniſſen für Hafer den gewaltigen Hektar-Ertrag von . . . . . . . . . . 301,3 dz Körner und
471,8 „ Stroh
773,1 dz Geſamtertrag und führt aus eigenen, ebenfalls mit Hafer angeſtellten Verſuchen einen Geſamtertrag von 588,2 dz pro Hektar an.

Er benützt dieſe Erträge zur Beweisführung dafür, daß die atmoſphäriſche Kohlenſäure zur Ernährung der landwirtſchaftlichen Kulturen ausreichen müſſe. Er ſagt wörtlich:[1] „Es ſei bei dieſer Gelegenheit ausdrücklich betont, daß in Gefäßen unter Verwendung von reinem Quarzſand, der völlig frei von organiſchen Subſtanzen iſt, die angegebenen, ungewöhnlich hohen Erträge gewonnen werden können, ſo daß die in der atmoſphäriſchen Luft enthaltene $CO_2$ zur Erzielung derartiger Leiſtungen genügen muß, ohne daß es des Hinzutritts des Humus-$CO_2$ bedarf. Eine geringfügige Mitwirkung dieſer bei der Pflanzenernährung wird hierdurch ſelbſtverſtändlich nicht ausgeſchloſſen".

Darauf habe ich zu erwidern: Es iſt ein Irrtum, wenn behauptet wird, daß ſolche **Hektar-Erträge**, wie die angegebenen, **tatſächlich erzielt würden**, ſondern dieſe Zahlen kommen nur durch ein Rechenkunſtſtück zuſtande. Ich werde dies an einem Beiſpiel erläutern. Es war einmal Mode, nach japaniſcher Sitte Zwergobſt in Kübeln zu halten. Solcher Apfelbäumchen in meinem väterlichen Garten erinnere ich mich noch recht gut. Sie ſtanden in Kübeln von ungefähr 30 cm Durchmeſſer und trugen durchſchnittlich 5—6 ſchöne große Äpfel von je mindeſtens 200 g Gewicht. Nach der Pfeifferſchen Rechenmethode brachten ſie alſo Hektarerträge von 900—1080 dz. Dabei iſt für die Kübel ein quadratiſcher Querſchnitt und 9 Stück pro Quadratmeter in Rechnung geſtellt. Nimmt man den Querſchnitt kreisförmig an, oder ſind die Kübel kleiner, ſo läßt ſich ein noch höherer Hektarertrag errechnen. Es liegt auf der Hand, daß 90 000 ſolcher Bäumchen nicht auf einem Hektar wachſen können, wenn auch ihre Kübel darauf Platz finden. Der Fehler der Rechnung verbirgt ſich in der Verwechſelung von Boden**fläche** mit Stand**raum**, deſſen Projektion zwar bei Feldkultur mit der Bodenfläche zuſammenfällt, nicht aber beim Topfverſuch. Pfeiffer begeht bei ſeinen Berechnungen dieſen Fehler.

---

[1] S. 368. Fußnote.

Bei den Vegetationsverſuchen, die er (S. 362) beſchreibt, wurden Tongefäße von 20 cm Durchmeſſer mit je 24 Pflanzen beſetzt. Jede Pflanze verfügte ſomit für ihre Wurzelernährung über 13 qcm Bodenfläche, ſie nimmt aber bei kräftiger Entwicklung einen Standraum von mindeſtens 50 qcm Querſchnitt ein. Denkt man ſich 1 ha Feld ebenſo dicht beſtanden, wie die Vegetationstöpfe beſät wurden, ſo würden 7 690 000 Pflanzen auf dem Hektar ſtehen, das ſind faſt viermal ſoviel, als bei normalem Stande gezählt werden[1], und es würde ſich, wenn jede Pflanze nur 1 Riſpe von nur 1,5 g Korngewicht entwickelt, ein Ernteertrag von 115,35 dz ergeben. Die Hafer-Pflanzen in den Gefäßen konnten bei dem dichten Stande nur deshalb gedeihen, weil die Gefäße in einiger Entfernung voneinander aufgeſtellt wurden, und den Pflanzen alſo ſehr viel mehr — wahrſcheinlich mehr als zehnmal ſoviel — Luftraum als nur die ſenkrecht über der Topffläche ſtehende Luftſäule zur Verfügung ſtand.

Hätte man die Gefäße dicht aneinander gerückt, ſo würde die Mehrzahl der Pflanzen nicht zur Entwicklung von Riſpen gekommen ſein, und die Analyſe der Pflanzenkörper würde bei relativ hohem Aſchen- und Stickſtoffgehalt einen anormal niedrigen Kohlenſtoffgehalt ergeben haben. Dieſe Erſcheinung läßt ſich nicht anders als durch verminderte C-Aſſimilation infolge von vermehrter Konkurrenz, alſo letzten Endes nur damit erklären, daß die $CO_2$ der Atmoſphäre nicht ausreicht, um mehr als eine Mittelernte zu erzeugen.

Dieſe Betrachtung führt zu einem zweiten Punkte, den Pfeiffer abfällig kritiſiert. Ich hatte geſchrieben (D.L.Pr. 1920, S. 44): „Die Menge der von den Wurzeln aufgenommenen Nährſtoffe richtet ſich nach dem Verbrauch derſelben im Pflanzenkörper, das heißt: die Einwanderung der im Bodenwaſſer gelöſten Salze durch die Zellwände erfolgt nach dem Geſetz der Osmoſe nur in dem Maße und ſo lange, als ein Druckunterſchied der Löſungen innerhalb und außerhalb der Wurzelzellen beſteht. Dieſer Druckunterſchied wird dadurch aufrecht erhalten, daß die eingewanderten Salze chemiſch verändert und ihre Beſtandteile ganz oder teilweiſe den organiſchen Verbindungen im Pflanzenkörper eingelagert werden. Die Salze verſchwinden alſo als ſolche aus der Löſung im Pflanzenſafte. Der aufgenommene Stickſtoff dient ausſchließlich zur Bildung von Stoffen, zu deren Aufbau immer auch Kohlenſtoff nötig iſt. Das Maß ſeines Verbrauches und damit auch ſeiner Aufnahme iſt alſo abhängig von dem im Pflanzenkörper verfügbaren Kohlenſtoff und kann alſo nur durch erhöhte Aſſimilation vermehrt werden. Zwingen wir eine Pflanze, wie in dem beſchriebenen

---

[1] Stocklaſa, Fühling 1909 S. 803.

Verſuche, zu rein vegetativem Wachstum, ſo kann durch Steigerung der Luftſernährung eine Beſchleunigung des Wachstums in rein vegetativer Form und damit auch eine Vermehrung der Wurzelernährung nur dann erzielt werden, wenn noch nicht das von anderen Umſtänden, namentlich von der Temperatur, abhängige Höchſtmaß der Geſchwindigkeit der Zellteilung erreicht iſt. Iſt dieſes Höchſtmaß erreicht, ſo kann keine Vermehrung der Wurzelernährung mehr eintreten, weil die etwa durch die Wurzel gelieferten Bauſtoffe keine Verwendung mehr finden könnten. Die Pflanze iſt ſomit gezwungen, ihre Wachstumsform zu ändern und ihre Aſſimilate in irgend einer Form abzulagern. Das war bei dem beſchriebenen Verſuche der Fall. Der Sellerie bildete Knollen, nachdem der Dünger unter die Blätter gelegt war und ſpeicherte Zucker, der doch nur aus erhöhter Kohlenſtoff-Aſſimilation herrühren kann, und zu dem die Wurzeln keine Bauſtoffe liefern.“

Dieſe Lehre iſt durchaus nicht „ganz neuartig“, ſondern iſt aufgebaut auf den Forſchungen von Klebs u. a. und experimentell ſo oft geprüft, daß an ihrer Richtigkeit gar nicht zu zweifeln iſt. Vielleicht entſchließt ſich *Pfeiffer*, ſein „lebhaftes Befremden“ dieſer Lehre gegenüber durch experimentelle Nachprüfung der grundlegenden Tatſachen zu beſeitigen. Dann wird er ſich auch überzeugen, daß aus ihr nicht auf ein „ſtets gleichbleibendes Verhältnis zwiſchen Kohlenſtoff und Stickſtoff“ gefolgert werden kann, ſondern daß im Gegenteil die Erſcheinung der ſogenannten „Luxuskonſumtion des Stickſtoffs“ (nebenbei bemerkt, eine ſehr unglücklich gewählte Bezeichnung) erſt durch dieſe Lehre eine ausreichende Erklärung erhält. Sie iſt eine Wachstumserſcheinung, die unter günſtigen Bodenernährungsverhältniſſen bei reicher Stickſtoffdüngung, aber *beſchränkter Kohlenſtoffaſſimilation* regelmäßig zu beobachten iſt. Ob die letztere durch dauernde oder zeitweiſe Beſchattung oder durch Abblendung der gelben Sonnenſtrahlen oder durch dichten Stand der Saat oder durch Kohlenſäureentzug hervorgerufen wird, iſt gleichgültig

Stellt man drei Vegetationsgefäße — mit beliebigen Kulturpflanzen beſetzt — je in ein Glashäuschen und führt dem erſten mit $CO_2$ angereicherte, dem zweiten gewöhnliche, dem dritten aber Luft zu, der man einen Teil ihres natürlichen $CO_2$-Gehaltes abgenommen hat, ſo nehmen die drei Pflanzengruppen ganz verſchiedene Wachstumsformen an. Die erſtere wächſt ſehr raſch und ſpeichert frühzeitig Kohlehydrate oder blüht in erhöhtem Maße, *bildet aber nur ein kleines Wurzelſyſtem* aus; die zweite entwickelt ſich oberirdiſch ähnlich der erſten, aber in geringerem Maße, bildet jedoch ein *größeres Wurzelſyſtem*; die dritte endlich wächſt *rein vegetativ*, ſpeichert und blüht nicht, verholzt den Stengel nicht oder nur wenig, entwickelt zahlreiche und große Blätter von zarter Beſchaffenheit und *bildet ein auffallend großes Wurzelſyſtem*[1]. Es leuchtet ein, daß das verſchiedene Verhältnis von C zu N, das in der Nahrung geherrſcht und die verſchiedenen Wachstumsformen hervorgerufen hat, auch in der Analyſe zum Ausdruck kommen muß[2]. Eine ausführliche Darſtellung dieſer Erſcheinungen muß ich einer ſpäteren Arbeit vorbehalten.

Nachdem die Tatſache geſichert war, daß die Kulturpflanzen ſehr viel mehr Kohlenſäure zu verarbeiten vermögen, als ihnen aus der Atmoſphäre zuſtrömt, lag die Frage nahe, ob es möglich ſei, den Feldkulturen Kohlenſäure zuzuführen. Es war mir von vornherein klar, daß dies nur auf dem Wege durch den Boden geſchehen könne, d. h. daß erſtrebt werden müßte, die Kohlenſäureproduktion des Bodens durch geeignete Bearbeitung, durch Düngung mit entſprechend präparierten organiſchen Maſſen und durch Vermehrung und züchteriſche Beeinfluſſung der Mikroflora des Bodens zu ſteigern[1].

---

[1] Kohlenſäure und Pflanzenwachstum Abb. 7—9.

[2] D. L. Preſſe 1920 Nr. 21 S. 163.

Bevor die dazu nötigen Verſuchsarbeiten mit Ausſicht auf Erfolg in Angriff genommen werden konnten, war der Nachweis zu erbringen, daß auch im freien Lande durch Anreicherung der Luft am Boden mit $CO_2$ Mehrerträge erzielt würden, denn noch heute iſt die Meinung weit verbreitet, daß zwar in geſchloſſenen Räumen (Gewächshäuſern) durch $CO_2$-Zufuhr ein kräftiges Wachstum erreicht werde, daß aber in freier Luft die aus dem Boden herausdiffundierende Kohlenſäure ſo raſch durch den Wind oder durch die Diffuſion ſelbſt weggeführt werde, daß die Pflanzen keinen oder nur einen ganz geringfügigen Nutzen davon haben könnten. Dieſe Meinung hatte Gerlach[2] auf Grund ſeiner Verſuche durch Berechnungen zu ſtützen verſucht, die ich an anderer Stelle[3] bereits als unzutreffend nachgewieſen habe. Trotzdem gibt Schneidewind in der kürzlich erſchienenen dritten Auflage ſeiner „Ernährung der landw. Kulturpflanzen" dieſe Berechnungen ohne Beachtung der daran geübten Kritik wieder und ſagt:[4] „Gerlach berechnet nun, daß ſelbſt bei einer ganz geringen Luftgeſchwindigkeit unter den Blättern die Kohlenſäuremenge der in Frage kommenden Luftſchicht ſo gering iſt, daß nennenswerte Ertragſteigerungen hierdurch nicht zu erwarten ſind". Hauptſächlich der Klärung dieſer Frage waren die Vegetationsverſuche, die ich in den letzten Jahren in freier Luft mit $CO_2$-Zufuhr gemacht habe, gewidmet. Über dieſe Verſuche habe ich in der D. L. Pr. 1920, Nr. 1, 2, 3 ausführlich berichtet; ein weiterer Bericht wird demnächſt in den Mitteilungen der D.L.G. erſcheinen.

Bezüglich der Anordnung dieſer Verſuche wird mir zum Vorwurf gemacht, daß ich nicht mit Parallelparzellen gearbeitet hätte, und daß deshalb die Ergebniſſe dieſer Verſuche nicht als geſichert gelten könnten. Dieſer Vorwurf zwingt mich zu einer Auseinanderſetzung mit meinen Kritikern.

Das Ergebnis eines Verſuches wird nur dann durch Anlage von Parallelparzellen geſichert, wenn auf das Ergebnis variable, der Beobachtung entzogene Kräfte oder Zuſtände Einfluß gewinnen können, oder wenn es ſich um quantitative Erntebeſtimmungen handelt, bei denen die Pflanzenindividualität als verborgene Variable auftreten kann, oder wenn es ſich um ſo feine Beſtimmungen handelt, daß die Unvollkommenheit der Technik und der menſchlichen Beobachtungsgabe dieſe Rolle zu ſpielen vermag.

Solche Variablen waren bei den in Rede ſtehenden Verſuchen nicht vorhanden, und es handelte ſich auch nicht um quantitative Beſtimmungen, ſondern lediglich um die Frage, ob die Kulturpflanzen auf die Anreicherung der Luft am Boden mit Kohlenſäure durch ſtärkeres und verändertes Wachstum reagieren.

---

[1] Eine Zuführung von $CO_2$ durch Röhren zu Feldkulturen in der praktiſchen Landwirtſchaft nach dem Vorſchlag von Riedel halte ich für undurchführbar, nicht nur der Koſten wegen, ſondern vor allem wegen der Unmöglichkeit, eine gleichmäßige Verteilung des Gaſes zu erreichen. Das ſchließt nicht aus, daß ſie für einzelne Kulturen, wie z. B. Spargel, Beerenobſt u. a. von Vorteil und auch wirtſchaftlich durchführbar ſein kann.

[2] Mitteilungen der D. L. G. 1919. St. 5 und 6.

[3] Mitteilungen der D. L. G. 1919 St. 20.

[4] Die Ernährung der Kulturpflanzen S. 23.

Die einzig denkbare Variable lag in dem möglicherweiſe differenten Verhalten verſchiedener Pflanzenarten, eventuell auf Grund verſchiedener ſpezifiſcher Aſſimilationsenergie. Deshalb wurde der Verſuch gleichzeitig ſtets auf 6 verſchiedene Kulturpflanzen ausgedehnt. Wenn alſo Pfeiffer S. 367 ſagt: „Die Höhe der angegebenen Mehrerträge ſoll zunächſt als ſichergeſtellt gelten, obgleich auch in dieſer Beziehung einige Bedenken nicht ganz unterdrückt werden können. Es fehlen z. B. Parallelparzellen, die nur durch das gleichſinnige Ergebnis bei ſehr verſchiedenen Früchten einen gewiſſen Erſatz finden“, ſo muß ich dieſe Bedenken als unbegründet zurückweiſen.

Pfeiffer beſchäftigt ſich dann weiter eingehend mit der Berechnung der Ausnutzung der bei den Verſuchen verwendeten Kohlenſäure-Mengen und bemüht ſich, den Nachweis zu liefern, daß der Weg, durch Vermehrung der $CO_2$-Erzeugung des Bodens zu weſentlich vermehrten Ernten zu kommen, ausſichtslos oder ungangbar ſei.

Alle dieſe Berechnungen ſind zwecklos, ſo lange überhaupt noch keine zum Zweck der Feſtſtellung des Ausnutzungskoeffizienten angeſtellten Vegetationsverſuche bekannt ſind, und ſo lange noch ſo gut wie gar kein Zahlenmaterial über die $CO_2$-Produktion des gedüngten Bodens vorliegt, auf dem beweiskräftige Rechnungen aufgebaut werden könnten.

Ich denke nicht daran, die Reſultate meiner Kohlenſäure-Verſuche ohne weiteres auf die praktiſche Landwirtſchaft zu übertragen, hege aber die beſtimmte Zuverſicht, auf dem eingeſchlagenen Wege zu einem durchſchlagenden Erfolg zu kommen, und ſtütze dieſe Zuverſicht auf die Tatſache, daß es mir im großen Feldverſuch bereits gelungen iſt, den Zuckerertrag pro Hektar um 100 % zu ſteigern[1]. Daß dabei auch noch andere Umſtände vermehrend auf die C-Aſſimilation eingewirkt haben, als nur die Erhöhung des $CO_2$-Partialdruckes, iſt mir wohl bekannt, aber die Zuſammenhänge zwiſchen Bodenſtruktur, Düngung und Aſſimilation ſind noch nicht durchweg ſo weit erforſcht, daß es ſchon möglich wäre, eine umfaſſende Theorie aufzuſtellen. Nur einen dieſer Zuſammenhänge will ich hier kurz ſtreifen, ſelbſt auf die Gefahr hin, wieder „lebhaftes Befremden“ zu erwecken; aber der Zuſammenhang iſt bereits durch Experimente ſo weit erhärtet, daß an der Tatſache ſeines Beſtehens wohl nicht zu zweifeln ſein wird. Es iſt bekannt, daß der Endosmoſe der Kohlenſäure der Austritt eines beſtimmten Quantums Waſſer aus den grünen Zellen entſpricht. Es iſt weiter bekannt, daß der Aſſimilationsprozeß nur in turgeſzenten Zellen, alſo unter hohem Drucke, vor ſich geht. Der Aſſimilationseffekt iſt deshalb am Morgen am höchſten und ſinkt im Laufe des Tages, weil das infolge der Endosmoſe der Kohlenſäure austretende Waſſer meiſt nicht dauernd in genügendem Maße erſetzt werden kann. Umgekehrt wie an den grünen Zellen entſpricht der Exosmoſe der Atmungskohlenſäure aus den Wurzelzellen der Eintritt eines beſtimmten Quantums Waſſer in dieſe Zellen. Eine Behinderung der Atmung vermindert alſo den Waſſereintritt in die Wurzelzellen und damit nach einiger Zeit auch die Waſſerzufuhr zu den aſſimilierenden Zellen. Dabei iſt es gleichgültig, ob die Atmung durch Mangel an Sauerſtoff oder durch Anhäufung von Kohlenſäure in der Bodenluft behindert wird. Damit iſt der direkte Zuſammenhang der Aſſimilation mit der Wurzelatmung erklärt.

Anhäufung von $CO_2$ in der Bodenluft iſt nun auf ſchweren Böden eine ganz gewöhnliche Erſcheinung, und es liegt auf der Hand, daß ſie durch tieferes Unterpflügen von Stalldünger noch gefördert werden kann, wenn die Struktur des Bodens wenig porös iſt. Vielleicht lag bei dem Düngungsverſuche zu Erbſen auf dem ſchweren Roſentaler Lehmboden, von dem Pfeiffer S. 368 ſpricht, ein ſolcher Fall vor (wenn ich die etwas dunkle Andeutung richtig verſtanden habe).

---

[1] Kohlenſäure und Pflanzenwachstum. Parey-Berlin. 1920 S. 102.

Allbekannt ſind die Erſcheinungen, die als Folge von Verſchlämmung oder Verkruſtung der Äcker an den Saaten auftreten. In extremen Fällen beobachtet man einen vollſtändigen Stillſtand des Wachstums verbunden mit Gelbwerden der Blattſpitzen und ſchließlich Abſterben der Pflanzen, wenn die Urſache der Erſcheinung, die weniger in dem Mangel an Sauerſtoff, als in der Anhäufung von $CO_2$ im Boden zu ſuchen iſt, nicht durch Bearbeitung des Bodens – Walzen, Eggen, Hacken – behoben wird.

Nicht immer iſt dem Boden ohne weiteres anzuſehen, daß ſeine Poren verſchloſſen ſind. Ein ſolcher Fall iſt mir aus der Gegend von Ingolſtadt bekannt. Dort enthielt ein Niederungsmoorboden auf vielen unregelmäßig geformten Stellen verſchiedenſter Ausdehnung ſo viel feinſten Mineralſtaub, daß ein waſſer- und luftdichter Verſchluß des Bodens zuſtande kam. Während der angebaute Hafer auf den übrigen Teilen des Feldes eine hervorragende Ernte zu bringen verſprach, war er auf den beſchriebenen Stellen im Wachstum mehr oder weniger zurückgeblieben oder ohne Ähren zu bilden abgeſtorben. Dieſe regelmäßig auf dieſen Flächen im Getreide — weniger in Kartoffeln -- Jahr für Jahr markant auftretende Erſcheinung war auf Veranlaſſung der Gutsleitung ſchon wiederholt Gegenſtand eingehender Unterſuchungen geweſen, ohne daß die Urſache entdeckt wurde. Ich erwähne dieſen Fall, weil er mir damals beſonders eindringlich demonſtrierte, wie wenig die Funktionen der Wurzelatmung und ihre Beeinfluſſung durch die Bodenſtruktur bis heute ſtudiert worden ſind.

Zwiſchen dem extremen Fall, in dem die C-Aſſimilation vollkommen unterbunden wird und Erſtickungstod der Kulturpflanzen eintritt, und dem anderen Extrem, in welchem die Wurzel ihre Funktionen in optimo ausüben kann, liegen unendlich viele Zwiſchenſtufen, auf denen die Ernte mehr oder weniger ſichtbar durch die Bodenſtruktur beeinträchtigt wird. Auf dieſen Zwiſchenſtufen tappt der praktiſche Landwirt ganz im Dunklen, und die Wiſſenſchaft hat bisher ſo gut wie nichts getan, um Licht in dieſes Dunkel zu tragen. Dafür ein Beiſpiel. Bei einem Hanfanbauverſuch in Weſtfalen wurde auf gefräßtem (mit Landbaumotor bearbeitetem) Boden eine Parzelle vor der Drillmaſchine, eine zweite nach der Drillmaſchine mit einer mäßig ſchweren Schlichtwalze überzogen, in beiden Fällen aber mit einer Saategge wieder aufgeeggt. Auf beiden Parzellen blieb der Hanf gegenüber den nicht gewalzten Parzellen um etwa 40 cm im Längenwachstum zurück. Was war die Urſache dieſer Erſcheinung? Ich habe noch keinen Verſuch einer wiſſenſchaftlichen Erklärung für die Beeinträchtigung der Aſſimilation durch derartige anſcheinend geringfügige Maßnahmen der Bodenbearbeitung in landwirtſchaftlichen Lehrbüchern gefunden. Das Kapitel: „Wurzelatmung“ iſt überall mehr als dürftig behandelt.

Bei Wurzelfrüchten ſcheint mir die Rückſichtnahme auf die Wurzelatmung aus nahe liegenden Gründen doppelt geboten. Der oben erwähnte Anbauverſuch von Zuckerrüben auf gefräſtem Boden konnte den überraſchend hohen Mehrertrag nur deshalb bringen, weil alle Ernährungsfaktoren (Boden- und Lufternährung) ins

Optimum geſetzt waren, und weil Depreſſionen in der C-Aſſimilation durch gehemmte Wurzelatmung dank der durch die Fräsmaſchine in dieſem Falle erzeugten äußerſt poröſen Bodenſtruktur nicht eintreten konnten. Ich bin überzeugt, daß die Zuckerrübenkultur der Provinz Sachſen zu ſehr viel höheren Erträgen kommen würde, als ſie ſie erzielt, wenn ſie auf die Kohlenſtoffernährung der Rüben und die damit zuſammenhängende Wurzelatmung bei der Bearbeitung ihrer Rübenfelder Rückſicht nehmen würde.

An meine Herren Kollegen aber richte ich die ergebene Bitte, ſelbſt auf dieſem Gebiete mitzuarbeiten und nicht mit unfruchtbarer Kritik ihre und meine Zeit in Anſpruch zu nehmen. Ich bin jedem aufrichtig dankbar, der mich auf einen Fehler in meinen Arbeiten aufmerkſam macht, denn kein Forſcher iſt ſicher, daß ihm nicht einmal ein Trugſchluß oder eine falſche Beobachtung unterlaufen könnte, aber Ziel und Zweck jeder Kritik muß eben ſein, die poſitive Arbeit, die in der Gegenwart beſonders nötig iſt, zu fördern.

# Kohlenſäure und Pflanzen.

### Kritiſche Bemerkungen zu dem gleichnamigen Buch von E. Reinau.[1]

**Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau.**

Das zur Beſprechung ſtehende Buch bietet einmal in praktiſcher Hinſicht Vorſchläge zur Erhöhung unſerer Ernten durch Zufuhr von Kohlenſäure, Anſchauungen, die hinſichtlich ihrer praktiſchen Verwertbarkeit ebenſo oft bekämpft werden müſſen, wie ſie auftauchen, bis man endlich einmal eingeſehen hat, daß es ſich hier um ein Problem handelt, das zur Zeit noch keinerlei *praktiſche* Bedeutung beanſpruchen kann. Sodann ſucht aber weiterhin der Verf. die Beziehungen zwiſchen Kohlenſäure und Pflanzen von einem Standpunkte aus zu beleuchten, der ſo umfaſſend dieſes Problem zu allen Lebensäußerungen der Pflanzen erfaſſen ſoll, daß dieſe Aufgabe ſelbſt für denjenigen, der in höchſtem Maße dieſes Gebiet beherrſchen würde, bei unſeren noch ſehr geringen Grundlagen auf dieſem Gebiet von vornherein zum Scheitern verurteilt wäre. Auf die in dieſer Richtung gebotenen Ausführungen Reinaus wird nun ausführlicher einzugehen ſein, damit nicht der Anſchein erweckt werde, als ob die Wiſſenſchaft, insbeſondere die an dieſer Frage erheblich intereſſierte Agrikulturchemie, ſoweit ſie ſich mit der Ernährungsphyſiologie der Pflanzen beſchäftigt, die in dieſem Buche vertretenen Anſchauungen widerſpruchslos hinnähme, die im Gegenteil einen bedauerlichen Mangel an tiefer gehenden pflanzenphyſiologiſchen Kenntniſſen verraten.

Reinau vertritt die Kohlenſäureresttheorie; d. h. der normale um 0,03 % ſchwankende Gehalt der Luft an Kohlenſäure ſoll der *mittlere Grenzwert* ſein für die *nicht mehr ausnützbare Kohlenſäure* (S. 9). Um zu verſtehen, was dieſes bedeuten würde, muß man von dem Geſetz des Minimums ausgehen. Auch Reinau kommt hierauf zu ſprechen; jedoch zeigt ſich, daß es nicht in ſeiner eigentlichen Natur erkannt wird. Es gibt nur zwei Möglichkeiten:

1. Auch die $CO_2$-Aſſimilation wird in ihrem quantitativen Verlauf von dem Geſetz des Minimums beherrſcht, wie es Mitſcherlich formuliert hat. (Der experi-

---

[1] Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale. 1920.

mentelle Nachweis iſt hinſichtlich einer großen Zahl von Ernährungsfaktoren von Mitſcherlich und Pfeiffer erbracht worden; weiterhin zeigen ſich die pflanzlichen und tieriſchen Reizvorgänge der gleichen Geſetzmäßigkeit unterworfen[1]). Den Beweis, daß es tatſächlich ſo iſt, erbringen die bekannten Verſuche von Kreusler[3]), deutlich vor allem, wenn man die S. 951 angegebenen Mittelzahlen in ein Koordinationsſyſtem einträgt. Das zeigt, daß in der Tat die Kohlenſäure als Minimumfaktor auftreten kann.

Gehen wir einen Schritt weiter, ſo müſſen wir daraus ſchließen: Wenn die Kohlenſäure im Minimum iſt, ſo müſſen ſich auch alle anderen Erſcheinungen zeigen, die wir bei anderen Faktoren, die ſich im Minimum befinden, beobachten. D. h.: Ebenſowenig wie bei Stickſtoff als Minimumfaktor durch vermehrte Zufuhr aller übrigen Nährſtoffe oder Wachstumsfaktoren (ſelbſtverſtändlich ſoweit ſie nicht das Subſtrat im Sinne einer Stickſtoffaufſchließung verändern) eine Ertragsſteigerung zuſtande bringen können, ebenſo erſcheint es ausgeſchloſſen, daß bei $CO_2$ im Minimum eine Ertragsſteigerung durch Zufuhr der übrigen Faktoren bewirkt werden kann. Wir beobachten jedoch, daß derartiges noch nie eingetreten iſt. Noch immer hat man durch Zufuhr von N, $K_2O$, $P_2O_5$, Waſſer erhebliche Ertragſteigerung feſtſtellen können in derſelben Luft, die ohne ſolche Zufuhr geringere Erträge bringt. Da die Hektarerträge in den letzten Jahrzehnten überall geſtiegen ſind, ſo müßte ſogar die $CO_2$-Verſorgung ſich in Laufe der Zeit ungünſtiger geſtaltet haben.

Man beachte nun in dieſem Zuſammenhange Vegetationsverſuche: Rechnet man aus, wieviel ein guter Hektarertrag, etwa von 20 dz Haferkörnern auf 1 Vegetationsgefäß mit $^1/_{20}$ qm Bodenoberfläche bringen würde, ſo ergibt ſich eine Ernte von 10 g; geerntet werden aber tatſächlich bis zum 10fachen, 100 g. Und dieſe Ergebniſſe werden erzielt in einem von organiſchen Stoffen völlig freien Quarzſand, nur mit anorganiſcher Düngung, in Höhe von 1 m über der Erde über betoniertem Boden. Zweifellos iſt das lediglich die Folge der äußerſt günſtigen Waſſer-, Wärme-, Licht- und Nährſtoffverſorgung.

Es kann jedoch — und es iſt geſchehen — der Einwand hinſichtlich der Kohlenſäureverſorgung gemacht werden: Bei dieſen Vegetationsverſuchen hat die $CO_2$ überall ungehinderten Zutritt; daher laſſen ſich beide Fälle nicht miteinander vergleichen. Hierzu iſt zuerſt zu bemerken, daß dieſer hypothetiſche Vorteil dadurch reichlich aufgewogen werden dürfte, daß den Vegetationsgefäßen der aus dem Boden aufſteigende Kohlenſäureſtrom fehlt, auf deſſen unmittelbare große Bedeutung für die Kulturpflanzen ja von allen Verfechtern der Kohlenſäuredüngung ſo mit Nachdruck hingewieſen wird. Sodann aber zeigt ein derartiger Einwand, daß man das Prinzip unſerer Frageſtellung nicht erfaßt hat, nämlich die, ob die Kohlenſäure im Minimum iſt oder nicht. Gerade der Reinauſche Standpunkt von der Bedeutung des Partialdrucks der $CO_2$ und dem außerordentlichen Einfluß einer noch ſo geringen Erhöhung des Kohlenſäuregehaltes, auf welche beiden Punkte noch zurückzukommen ſein wird, kann um dieſe Tatſache gar nicht herumkommen. Die Kohlenſäure iſt alſo offenbar nicht im Minimum.

---

[1]) A. Rippel, Angewandte Botanik, II, 1920.

[2]) U. Kreusler, Landw. Jahrb. 14. S. 913. 1885.

Reinau hat ſichtlich dieſen Widerſpruch gefühlt. So iſt es zu erklären, daß er eine Beziehung ſcheinbar rein phyſikaliſcher Natur zwiſchen Kohlenſäure-Aſſimilation und Waſſerverdunſtung annimmt. An ſich iſt eine ſolche — in grober Form — ſelbſtverſtändlich. Wenn die Pflanze unter dem Einfluß des Waſſers irgend welche von deſſen Verfügbarkeit abhängige Subſtanzerträge bringt, ſo iſt ja doch ſelbſtverſtändlich, daß auch die Aſſimilation, deren Produkt ja der Ertrag iſt, irgendwie davon abhängig iſt. Wenn aber Reinau eine derart enge Verknüpfung zwiſchen $CO_2$-Aufnahme und -Verarbeitung und $H_2O$-Verdunſtung annimmt, ſo darf als erſte Forderung erhoben werden, daß dieſe Behauptung auch, wenn auch nur in ganz beſcheidenem Maße, phyſiologiſch verſtändlich gemacht wird, was nicht geſchieht.

Es genügt doch nicht, die Annahme zu machen, daß auf 1 Teil aſſimilierbarer $CO_2$ ſtets eine beſtimmte Menge Waſſer verdunſten müſſe. Schon aus den Verſuchen von Kreusler hätte R. erſehen können, daß Aſſimilation und Verdunſtung durchaus in keiner derartigen Beziehung zueinander ſtehen. Man kann dort z. B. ſehen, daß bei 0,028 % $CO_2$ auf 1 qdm Blattfläche ſtündlich aſſimiliert wurde 7,2 mg, Waſſer aufgenommen 0,59 und 0,33 ccm; bei 0,208 % $CO_2$ aſſimiliert 15,5 mg, Waſſer aufgenommen 0,46 und 0,32 ccm; ferner in einem anderen Fall mit 0,208 % $CO_2$ aſſimiliert 12,3 mg, Waſſer verdunſtet 0,18 ccm, alſo eine völlige Regelloſigkeit, obwohl die Zahlen von demſelben Material gewonnen wurden. Es muß überhaupt feſtgeſtellt werden, daß Reinau die wichtigen grundlegenden Verſuche von Kreusler nirgends erwähnt; lediglich der Name Kreusler findet ſich auf einigen Seiten angegeben, ohne daß, wie geſagt, auf die Verſuche irgendwie eingegangen wird.

Wenn nun Reinau trotzdem ſeine erwähnte Annahme macht, ſo zeigt das eben, in Verbindung mit der Tatſache, daß das Waſſer als Vehikel der Nährſalze dient, daß die Verſorgung mit Waſſer und Nährſalzen praktiſch das Primäre iſt, es infolgedeſſen, wenn wir von der Praxis ſprechen, widerſinnig iſt, $CO_2$ zuführen zu wollen, wenn wir wiſſen, daß Waſſer und Nährſalze normalerweiſe im Freien nicht ausreichen, die vorhandene $CO_2$ der Luft genügend zu verarbeiten.

2. Die zweite Möglichkeit iſt die, daß der $CO_2$ inſofern eine Sonderſtellung zukomme, als durch ein Mehr an $CO_2$ irgend ein anderer Faktor beſſer ausgenützt werden könnte. Das hat Reinau S. 1 ganz richtig erkannt. Man ſucht jedoch vergebens nach einem Beweis für dieſen Gedankengang, kann ſich jedoch überzeugen, daß nirgends die $CO_2$-Aſſimilation von der Begrenzung durch die übrigen Faktoren getrennt werden kann, ſelbſtverſtändlich nicht, da die $CO_2$ ſich nicht im Minimum befindet, dagegen die anderen Faktoren viel eher ins Minimum geraten, wie oben ausgeführt wurde.

Eine Wirkung der $CO_2$ in der fraglichen Richtung wäre etwa ſo zu denken, daß erhöhte Zufuhr in einem Stadium, in dem alle Faktoren ausreichend vorhanden wären, durch vermehrte Produktion eine größere Subſtanzfläche ſchafft, deren größere Verdunſtung und größeres Wurzelſyſtem mehr Waſſer und damit auch mehr Nährſalze herbeiſchaffen kann. Vorbedingung bleibt dabei ſelbſtverſtändlich aber immer, daß alle anderen Faktoren auch weiterhin ausreichen. Man ſieht alſo: Man kommt aus der Zwangslage, die praktiſch durch die ſtets in unteroptimalen Mengen vorhandenen ſonſtigen Ernährungsfaktoren geſchaffen iſt, nie heraus.

Einige Punkte ſeien nun noch angeführt, die zeigen ſollen, wie die Gedankengänge Reinaus überall anfechtbar ſind und z. T. auf gänzlicher Unkenntnis der wichtigſten ernährungs-phyſiologiſchen Grundlagen beruhem. (Sie ließen ſich beliebig vermehren; doch mag die kleine Auswahl genügen.)

Zunächſt ſei auf einen ſchon berührten Punkt eingegangen. Einen weſentlichen Teil der Reinauſchen Ausführungen bildet der Partialdruck der Kohlenſäure, deſſen Bedeutung ja längſt erwieſen iſt. Es ſoll nun die Differenz zwiſchen dieſem Partialdruck in der Atmoſphäre und dem des Pflanzeninnern rein phyſikaliſch das entſcheidende Moment für den Eintritt der $CO_2$ ſein. Es wird berechnet, daß der Partialdruck der $CO_2$ im Pflanzeninnern nur ganz wenig niedriger iſt als der der Atmoſphäre; nur dieſe geringe Differenz ſoll den Pflanzen zur Verfügung ſtehen. Es iſt aber doch widerſinnig von einem beſtimmten Partialdruck der $CO_2$ im Blattinnern zu ſprechen, da dieſer doch ganz nach der Belichtung verſchieden ſein muß. Reinau überſieht hierbei gänzlich, daß wir bei der $CO_2$-Aſſimilation ganz andere Verhältniſſe haben. Es wird doch im Blattinnern bei Belichtung dauernd $CO_2$ verarbeitet, ganz nach der Belichtungsſtärke; der Partialdruck muß alſo immer momentan erniedrigt werden, ſodaß $CO_2$ von außen einſtrömen kann, ganz in dem Maße, wie ſie die Pflanze verarbeiten kann. Die Pflanze reguliert doch die Differenz, nicht dieſe die Pflanze.

Daß hier noch weitere Momente in Betracht kommen, zeigen ja auch die von Reinau S. 29 anſcheinend etwas in Zweifel gezogenen Beobachtungen von Willſtätter und Stoll, wonach die Blattſubſtanz die Kohlenſäure mindeſtens 12mal ſo intenſiv abſorbiert wie eine gleiche Menge Waſſer, eine Zahl, die ſicherlich noch erheblich höher liegen dürfte, da ein großer Teil des Waſſers im Blatt in den Zellſaftvakuolen vorhanden iſt, ſomit in dieſer Hinſicht nicht in Betracht kommen dürfte. Wohl iſt die Pflanze phyſikaliſchen Geſetzen unterworfen; aber es iſt die Eigenſchaft der lebenden Subſtanz, daß dieſe nie ſo einfach und klar erkannt werden können.

Ähnlich liegen die Verhältniſſe hinſichtlich der Waſſerverdunſtung. Auch hier kann Reinau nicht mit rein phyſikaliſchen Beziehungen zum Ziele kommen, wie er ſie zu dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft annehmen will. Die Vorſtellung, daß in trockener Luft mehr von der Pflanze verdunſtet würde als in feuchter, iſt von rein phyſikaliſchem Standpunkte aus naheliegend, pflanzenphyſiologiſch dagegen falſch. Die Pflanze reguliert nach ihrem Bedarf die Waſſermenge mit den ihr zu Gebote ſtehenden Hilfsmitteln. Auch das hätte Reinau aus den Verſuchen Kreuslers entnehmen können, ebenſo aus den zahlreichen ſonſtigen Verſuchen über die Verdunſtungsgröße z. B. derſelben Pflanze in Mitteleuropa und dem immerfeuchten Gebiet der tropiſchen Regenwälder.

Ein weiteres: Bei ſeinen Berechnungen über die Nährſtoffaufnahme bei der Kartoffel kommt Reinau zu dem Schluß (S. 72): „Die Aufnahme der Nährſalze ſcheint alſo in der Tat in Geſtalt deren allgemein bekannten, binären, anorganiſchen Typen zu erfolgen.“ Das zeigt am beſten, wie wenig ihm die grundlegenden Tatſachen der Ernährungsphyſiologie bekannt ſind. Man weiß ja, daß Anionen und Kationen aus einem Salz nie in äquivalenten Mengen aufgenommen werden, eine Tatſache, die man am beſten am Beiſpiel der phyſiologiſch ſauren Salze erſieht oder auch am Natriumnitrat, deſſen Anion ſtärker aufgenommen wird als das zurückbleibende und den Boden verkruſtende Kation.

Schließlich noch ein Beiſpiel zur Charakteriſierung der unſicheren Grundlagen zur Beurteilung des Schwankens des Kohlenſäuregehaltes in der Atmoſphäre: S. 15 ſoll gezeigt werden, daß in der kalten Jahreszeit der $CO_2$-Gehalt (tagsüber) höher ſei als in der wärmeren, in der die Aſſimilation ihn herunterdrücke, was natürlich durchaus denkbar iſt. Es iſt nun aber zunächſt unverſtändlich, wie man aus den geringen Unterſchieden der angeführten Beobachtungen (0,0006—0,0007 %) einen Schluß ziehen will. Aber es hätte an dieſer Stelle auch ein Hinweis auf die S. 10 in anderem Zuſammenhang mitgeteilten Zahlen erfolgen müſſen, die zeigen, daß bei Verſuchen von Schulze über den $CO_2$-Gehalt der Luft in Roſtock ſämtliche 6 gefundenen Minima im Winter lagen.

Was ſchließlich die praktiſche Auswertung betrifft, ſo will ich mich, auch in Hinſicht auf die kürzlich an dieſer Stelle erſchienenen Ausführungen von Th. Pfeiffer[1], kurz faſſen. Reinau ſtellt hier an der Hand ſeiner von den oben gerügten unrichtigen Geſichtspunkten ausgehenden Berechnungen die Behauptung auf (z. B. S. 98), daß eine Erhöhung des $CO_2$-Gehaltes der Atmoſphäre von 0,0300 auf 0,0302 % eine Ertragsſteigerung von 20 % bringen ſolle! Ich glaube, man braucht ſich mit derartigen phantaſtiſchen Folgerungen eigentlich kaum weiter auseinanderzuſetzen. Man mag ſich ſelbſt ausrechnen, welche Rieſenernten man auch bei ziemlich beſcheidener künſtlicher Zufuhr von $CO_2$ erzielen müßte. Aber es muß doch noch z. B. auf die Kreuslerſchen Zahlen hingewieſen werden, der im Vergleich zu normalem $CO_2$-Gehalt der Luft eine Erhöhung der Aſſimilation um 20 % erſt erzielte bei einer Steigerung des $CO_2$-Gehaltes auf das doppelte (gegenüber dem 0,007fachen der Reinauſchen Annahme). Man weiß aber, daß bei Verſuchen unter natürlichen Verhältniſſen die Ergebniſſe ſtets erheblich niedriger ausfallen als unter künſtlichen Bedingungen, man alſo höchſtens noch mehr $CO_2$ anwenden müßte, als die doppelte Menge, um eine Ernteerhöhung von 20 % zu erzielen.

Im übrigen werden neue experimentelle Beobachtungen über die Wirkung einer $CO_2$-Düngung nicht mitgeteilt. Es iſt aber unbedingt notwendig, daß endlich einmal einwandfreie Verſuche dieſer Art in großer Zahl, unter Anwendung von Parallelen uſw., mitgeteilt werden, bevor man überhaupt über die praktiſche Seite dieſer Frage weiter ernſthaft diskutieren kann. So intereſſant auch die Kohlenſäurefrage in wiſſenſchaftlicher Hinſicht iſt, vor allem auch hinſichtlich der zahlreichen Nebenfragen, wie Eintritt der Fruktifikation uſw., ſo liegen jedoch keinerlei theoretiſche Gründe dafür vor, daß es auch ein Problem iſt, das zur Zeit auf dem freien Felde praktiſch ausgewertet werden kann. Erſt wenn wir durch Anwendung von Düngemitteln und durch Bewäſſerung an die Grenze der Produktionsmöglichkeit gelangt ſind, könnte die Kohlenſäurefrage aktuell werden. Aber das iſt noch ein ſehr weiter Weg.

Agrikulturchemiſches und Bakteriologiſches Inſtitut
der Univerſität Breslau.

---

[1] Dieſe Zeitſchr. 69, S. 361. 1920.

# Bekämpfung der Schafräude.

Von ſtädt. Amts- und Obertierarzt A. **Nagler**, München.

Aufbauend auf den glänzenden Ergebniſſen der Bekämpfung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd unternahm die Bayeriſche Geſellſchaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H. im Frühjahr dieſes Jahres unter anderen für die tierärztliche Praxis ſehr intereſſanten Verſuchen auch Verſuchsbegaſungen an Hunderten von Schafen zur Bekämpfung der Schafräude mit demſelben Gaſe. Die Verſuche, denen ich zum großen Teile anwohnen konnte, wurden zuerſt mit einer Gaszelle für die Beſchickung mit einem Schafe nach Art der üblichen Pferdebegaſungszellen begonnen. Die erſten Verſuche wurden, um die wiſſenſchaftliche Grundlage der weiteren Verſuchsreihe ſicherzuſtellen, mit einer Gaskonzentration von 4 Volumproz. und einer Begaſungsdauer von einer Stunde ausgeführt. Während nun dieſe Verſuche bei geſchorenen Schafen ein glänzendes Ergebnis zeitigten, konnte am ungeſchorenen Schafe die Milbe nicht reſtlos abgetötet werden. Es mußte deshalb die Gaskonzentration bei Schafen im Wollvließ auf 6 Volumproz. erhöht werden, eine Konzentration, die dann ebenfalls den gewünſchten Erfolg hatte. Dieſes Ergebnis war dadurch noch bemerkenswert, daß eine Konzentration von 6 Volumproz. die Anwendung einer kürzeren Begaſungsdauer ermöglichte. Die Schafe mußten hier nur 40 Minuten dem Gaſe ausgeſetzt werden. Wenn nun auch dieſe Verſuche ſich allgemein ſehr gut bewährten, trat doch in einigen Fällen bei beſonders ſtarker Beſchmutzung der Schafe die Notwendigkeit heran, die Konzentration noch auf 7 bis 8 Volumproz. zu erhöhen. Eine Anwendung dieſer Gaskonzentration ſichert in allen Fällen durchſchlagenden Erfolg und iſt deshalb die für die Praxis wohl geeignetſte.

Meine Erfahrungen bei einer Reihe von Begaſungen laſſen es als tunlich erſcheinen, daß Schafe im Wollvließ nach der Begaſung nicht unmittelbar in geſchloſſenen Räumen untergebracht, ſondern wenn irgend möglich noch einige Stunden im Freien belaſſen werden. Bei den zahlreichen Begaſungen ſtellte es ſich heraus, daß die Begaſung von immer nur einem Schaf eine zu wenig wirtſchaftliche Methode darſtellt und deshalb für die Praxis nicht in Frage kommen kann. Die Bayeriſche Geſellſchaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H. München erbaute deshalb Apparate zur gleichzeitigen Begaſung von mehreren Schafen. Im Verlaufe der Verſuchungsbegaſungen zeigte ſich dann, daß die Begaſungsapparate zur Beſchickung mit 4 Schafen die zweckmäßigſte Konſtruktion darſtellen und ein wirtſchaftliches Arbeiten durch ſie am beſten ermöglicht iſt.

Die zur Anwendung gelangten Gaszellen waren ſämtliche aus Holz; dieſe Bauart ergab eine Reihe ſchwerwiegender Vorteile gegenüber anderen Konſtruktionen aus Eiſen und Beton (größere Widerſtandsfähigkeit gegenüber dem Gas, leichtere Transportabilität und bedeutende Billigkeit), ſodaß die Geſellſchaft in der Folge ausſchließlich Gaszellen aus Holz in den Handel gebracht hat. Die Zellen ſind äußerſt maſſiv gebaut, haben doppelte Gasabdichtung und beſitzen einen in Schienen laufenden, herausziehbaren Vordereinſatz, ſodaß das Beladen und Entladen der Schafe raſch durch den Begaſer und Schäfer betätigt werden kann. Für die Praxis iſt es meines Erachtens wohl das vorteilhafteſte, zwei Gaszellen gleichzeitig in Gebrauch zu nehmen, weil dadurch die Begaſer (1 Begaſer und 1 Schäfer) durch den Wechſelbetrieb dauernd Beſchäftigung finden können.

Die Vorteile des Begaſungsverfahrens laſſen ſich in einigen kurzen Sätzen zuſammenfaſſen:

1. Sichere Wirkung: Nach einer zweimaligen Begaſung der Schafe ſind die Milben ſowohl als die Eier reſtlos vernichtet. Das Juckgefühl der Tiere ſchwindet ſchon kurz nach der erſten Begaſung, ſodaß die Tiere im Gegenſatz zur Schmier- und Badekur nach kurzer Zeit ſchon zur Ruhe kommen.
2. Schnelle Wirkung: Während die Durchführung der Schmier- und Badekur oft monatelang fortgeſetzt werden muß, iſt die Räudebekämpfung mit Schwefeldioxyd durch eine zweimalige 40 minutige Begaſung, die innerhalb von 5 Tagen ſtattfinden, erledigt.
3. Leichte Durchführbarkeit: Das Gasverfahren läßt ſich zu jeder Jahreszeit, auch im Winter durchführen, iſt an keinen Platz gebunden und verlangt nicht das Scheren der Tiere (Wollwert).
4. Schnelle Durchführung: Die Begaſungszelle zur gleichzeitigen Begaſung von 4 Schafen ermöglicht, daß bei einer Arbeitsdauer von 8 Stunden 20 Minuten 40 Schafe und bei 10 Stunden 48 Schafe begaſt werden können. Bei zwei Zellen erhöht ſich dieſe Zahl auf das Doppelte.
5. Billige Durchführung: Das Gasverfahren ſtellt weitaus die billigſte Art der Räudebekämpfung dar; die Begaſung eines Schafes koſtet ℳ 0,149 bei der Zugrundelegung eines Gaspreiſes von ℳ 158.— für 100 Kilo.
6. Tabelle über Leiſtung und Gasverbrauch inkl. Koſten der Begaſungszellen:

| Zeiten | Zellen | für 4 Schafe | Leiſtung Stück | Gasverbrauch in Gramm | Gaspreis ℳ | Bedienung | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Begaſer | Schäfer |
| 50 Min. | 1 | 4 | 4 | 350 | 0.595 | 1 | 1 |
| 8 St. 20 | 1 | 4 | 40 | 3 500 | 5.95 | 1 | 1 |
| 10 „ | 1 | 4 | 48 | 4 200 | 7.140 | 1 | 1 |
| 8 „ 20 | 2 | 4 | 80 | 7 000 | 11.90 | 1 | 1 |
| 10 „ | 2 | 4 | 96 | 8 400 | 14.28 | 1 | 1. |
| 8 „ 20 | 4 | 4 | 160 | 14 000 | 23.80 | 1 | 3 |
| 10 „ | 4 | 4 | 192 | 16 800 | 28.56 | 1 | 3 |

Die ſämtlichen Verſuchsbegaſungen der Bayeriſchen Geſellſchaft für Schädlingsbekämpfung m. b. H., München, fanden unter Beaufſichtigung eines Tierarztes ſtatt; es iſt empfehlenswert, dieſer Übung — ähnlich wie das bei der Pferdebegaſung der Brauch iſt — auch bei der Schafbegaſung zu folgen.

Nicht unerwähnt möchte ich laſſen, daß die Verſuche auch das größte Intereſſe der bayeriſchen oberſten tierärztlichen Medizinalbehörden erweckt haben, was durch wiederholte Anweſenheit von Vertretern des bayeriſchen Staatsminiſteriums des Innern bei den Verſuchen zum Ausdrucke kam.

München, den 5. Oktober 1920.

# Syſtematik der Kartoffelſorten.[1]

Von Dr. K. Snell, Abt.-Vorſteher am Forſchungsinſtitut für Kartoffelbau, Berlin-Steglitz.

Wenn Sie einen Saatkartoffelkatalog aus der Zeit vor dem Kriege in die Hand nehmen, ſo werden Sie darin neben einer Reihe von deutſchen Sorten auch eine größere Anzahl engliſcher und amerikaniſcher Züchtungen finden. Manche dieſer Züchtungen waren ſehr beliebt und fanden eine weite Verbreitung. Ich erinnere nur an Suttons Magnum Bonum, an Findlays Up to date, an Bruce. Early Rose und andere. Alle dieſe engliſchen und amerikaniſchen Züchtungen ſind erſt zu Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts oder kurz vorher nach Deutſchland eingeführt worden. Bis zum Jahre 1860 ſcheint die Kartoffelzüchtung überhaupt kaum eine Rolle geſpielt zu haben. Wir haben aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts einen Bericht über die damals angebauten Kartoffelſorten in dem Buch von Putſche, das im Jahre 1919 in Weimar erſchienen iſt und nur 33 Sorten enthält. Aus dem Jahre 1865 haben wir dann einen Bericht von Ahlefeld, in dem 55 Sorten aufgeführt werden. Aber alle dieſe Sorten ſind dadurch gekennzeichnet, daß ſie faſt nur deutſche Namen tragen, während engliſche und amerikaniſche Namen vor 1860 kaum vorkommen.

In den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts traten zunächſt deutſche Züchter, wie Paulſen-Naſſengrund und Richter-Zwickau mit ihren Züchtungen hervor, außerdem wurden die engliſchen Züchtungen des Züchters Patterſon eingeführt und ſpielten eine gewiſſe Rolle. Aber erſt vom Jahre 1870 ab ſind große Mengen von engliſchen und amerikaniſchen Sorten eingeführt worden, und wir haben über dieſe Sorten ausführliche Aufzählungen in dem amtlichen Bericht über die Altenburger Kartoffelausſtellung. Hier ſind zunächſt die altbewährten Sorten angeführt, die vor 1860 angebaut wurden, dann ſolche, die in der Zeit von 1860 bis 1870, und zuletzt die neueſten, die von 1870 bis 1875 eingeführt wurden. Unter den neueſten finden wir außer den deutſchen Sorten von Paulſen u. Richter nur engliſche und amerikaniſche Züchtungen.

Die deutſche Kartoffelzüchtung machte einen weiteren Fortſchritt durch die Tätigkeit von Cimbal-Frömsdorf. In neuerer Zeit ſind nun noch eine Reihe von bedeutenden Kartoffelzüchtern mit ihren Erzeugniſſen in die Öffentlichkeit getreten. Ich erinnere nur an die pommerſchen Sorten des Herrn v. Kameke: Deodara und Parnaſſia und an Thieles Frühſorte Kuckuck, die ſchnell eine große Berühmtheit erlangten. Während des Krieges hat die Blockade es verhindert, daß weitere engliſche und amerikaniſche Züchtungen nach Deutſchland eingeführt wurden. Die deutſche Kartoffelzüchtung wurde dadurch vor neue große Aufgaben geſtellt; mußte ſie doch allein die Nachfrage nach Saatkartoffeln befriedigen.

Die ſchlechte Ernährungslage, in der wir uns zur Zeit befinden, erfordert, daß wir möglichſt große Mengen von Kartoffeln hervorbringen, nicht nur zu Speiſezwecken, ſondern, wie bekannt, auch zu Futterzwecken. Eine Vergrößerung der Anbaufläche iſt leider nicht möglich: wir ſind vielmehr darauf angewieſen, für die Hebung der Hektarerträge zu ſorgen, um ſo zu einer Vergrößerung der Produktion zu kommen. Das iſt auf verſchiedene Weiſe möglich. Zunächſt ſind die Methoden der Bearbeitung zu verbeſſern und die Düngungsmethoden den veränderten Verhältniſſen anzupaſſen. Sodann iſt die allgemeine Anwendung von nur erſtklaſſigem Saatgut anzuſtreben. Die Anwendung von hochwertigem Saatgut wird es ermöglichen, die Hektarerträge zu erhöhen und ſo die geſamte Kartoffelproduktion zu heben.

---

[1] Vortrag, gehalten in der Hauptverſammlung der G. z. F. d. Pf. Oktober 1920.

Die Methoden zur Hervorbringung hochwertigen Saatgutes ſind allgemein bekannt: faſt gar nicht bekannt ſind aber die Eigenſchaften der Sorten, die uns zur Verfügung ſtehen, auf die wir dieſe Methoden anwenden können. Es iſt nicht ganz gleichgültig, welche Sorten wir unſeren Züchtungen zugrunde legen, auf welche wir die Methoden anwenden. Die Eigenſchaften, die die verſchiedenen Sorten beſitzen, ſowie ihr Verhalten bei der Kreuzung ſind aber noch zu wenig bekannt. Es iſt Aufgabe der Vererbungsforſchung, ihr Verhalten bei der Vererbung zu ermitteln. Aber es iſt zunächſt Aufgabe der Syſtematik, die Eigenſchaften der Sorten erſt einmal feſtzuſtellen. Auf dieſe Weiſe wird die Syſtematik zu einer Grundlage der Züchtung. Wir ſtreben dahin, zu einer möglichſt ſyſtematiſchen Züchtung zu gelangen; das iſt aber nur möglich, wenn wir zunächſt einmal die verſchiedenen Sorteneigenſchaften kennen. Wenn wir dieſe äußeren Sortenmerkmale kennen, mit denen die Vererbungsforſchung zu arbeiten hat, dann kommt es darauf an, auch die inneren Eigenſchaften wie ihre Widerſtandsfähigkeit gegen Krankheiten, ihre Anſprüche an Boden, Düngung, Feuchtigkeit uſw. zu ſtudieren und die Verbindungen und Beziehungen zwiſchen den äußeren und inneren Eigenſchaften aufzudecken. Erſt dann kommen wir zu einer ſyſtematiſchen Kreuzung bei den Kartoffelſorten.

Die Sortenkenntnis iſt aber nicht nur für den Züchter von Wichtigkeit, ſondern vor allen Dingen für den Anerkennungsbeſichtiger. Seit Einführung der Saatenanerkennung hat die Kenntnis der Kartoffelſorten eine erhöhte Bedeutung erreicht; hat doch die Anerkennung den Zweck, bei der Beſichtigung die Sortenechtheit und Sortenreinheit eines Beſtandes feſtzuſtellen. Für die Bedürfniſſe der Anerkennung hat nun Hillmann im Jahre 1911 eine Sortenliſte aufgeſtellt, die im Jahre 1916 in erweitertem Umfange von Hantſch herausgegeben worden iſt. Sie hat dann ſpäter noch eine Erweiterung durch Giſevius erfahren und iſt als Kartoffelſortenliſte 1917 bei der Kartoffelbaugeſellſchaft in Berlin erſchienen. Dieſe Liſte iſt es, auf die ſich die Anerkennung ſtützt; ſie iſt die letzte große Bearbeitung der Kartoffelſorten.

Nun haben die Sortenliſten den Nachteil, daß ſie die Staudenmerkmale der Kartoffelſorten nicht genügend berückſichtigen. Es iſt eine große Menge von Sorten aufgeführt, aber im allgemeinen ſind nur die Merkmale der Knollen angegeben; von den Merkmalen der Pflanze ſelbſt ſind in den meiſten Fällen nur die Blütenfarbe und allgemeine Bemerkungen über die Staude zu finden. Wir müſſen aber für die Bedürfniſſe der Anerkennung auch die Staudenmerkmale berückſichtigen und uns auf Eigenſchaften ſtützen, die einigermaßen als konſtant gelten können, nicht auf ſolche, die durch Düngung oder Witterungsverhältniſſe beeinflußt und verändert werden können.

Als Knollenmerkmale werden im allgemeinen die Form und Farbe der Knollen, die Eigenſchaften der Schale, des Fleiſches und der Augen benutzt. Die für die Sorte typiſche Form der Knollen iſt manchmal nicht leicht zu beſtimmen. Wenn man einen Sack Saatkartoffeln ausſchüttet, ſo ſieht man, daß nicht alle Knollen die typiſche Form aufweiſen. Der Züchter oder der erfahrene Anerkennungsbeſichtiger findet aber leicht ſolche Knollen heraus, die als charakteriſtiſch für die Sorte gelten, und die ich als „Leitformen" bezeichne. Auf die verſchiedenen Knollenmerkmale einzugehen, würde mich zu weit führen, aber auf eines möchte ich aufmerkſam machen, was im allgemeinen weniger beachtet wird, das ſind die Lichtkeime.

Wenn Sie eine Kartoffel im Frühjahr im Dunkeln keimen laſſen, ſo bilden ſich lange geile Triebe von bleicher Farbe. Im Licht dagegen bilden ſich nur kurze Lichtkeime, die gleich ergrünen. Dieſe Lichtkeime ſind entweder hellgrün oder ſie bilden außer dem grünen noch einen rötlich-violetten oder blau-violetten Farbſtoff aus. Man kann dieſe drei Sorten von Keimen bei den verſchiedenen Sorten leicht unterſcheiden, und dieſe Lichtkeime ſind zur Erkennung der Sorte von großer Wichtigkeit. Sie haben aber auch weiter eine praktiſche Bedeutung, da eine Beziehung zwiſchen den Lichtkeimen und der Blütenfarbe beſteht.

Die Blüte ſpielt bei der Anerkennung eine große Rolle. Sie iſt entweder weiß oder farbig. Bei den farbigen Blüten können wir ſolche unterſcheiden, die mehr ins Rötliche und ſolche, die mehr ins Bläuliche gehen. Ich erinnere an die Nieren, die eine bläuliche Blütenfarbe haben, an Up to date und Parnaſſia, die mehr ins Rötliche gehen, und an Ella, Alma und andere Sorten, die eine weiße Blüte haben. Nun beſteht folgende Beziehung zwiſchen den Lichtkeimen und der Farbe der Blüte: die hellgrünen Lichtkeime kommen nur bei Sorten vor, die eine weiße Blüte haben, andererſeits iſt bei ſolchen Sorten, die rötliche Lichtkeime haben, die Blüte entweder rötlich-violett oder weiß, aber niemals blau, und bei den Sorten mit blau-violetten Lichtkeimen iſt auch die Blüte blau-violett oder weiß, wenigſtens ſoweit meine Erfahrungen reichen. Ich habe eine große Anzahl von Sorten unterſucht und bis jetzt noch keine Ausnahme gefunden. Dieſe Beziehung hat eine praktiſche Bedeutung. Die Anerkennung geht nämlich davon aus, daß jede Sorte ihre charakteriſtiſche Blütenfarbe hat, daß alſo in einem reinen Beſtande einer Sorte nur Blüten der gleichen Farbe vorkommen können. Finden wir in dem Beſtande einer Sorte mit weißen Blüten Stauden, die eine farbige Blüte haben, ſo müſſen wir ſie als Stauden einer fremden Sorte betrachten und umgekehrt. Iſt eine größere Zahl ſolcher Verunreinigungen feſtzuſtellen, ſo muß das Feld als nicht ſortenrein aberkannt werden.

Nun war in den letzten Jahren die Rede davon, daß eine Sorte, die normal farbige Blüten hat, bisweilen auch weiße Blüten hervorbringen könnte. Auch die Sortenliſte von Giſevius führt eine Reihe von Sorten auf, bei denen Doppelblütigkeit vorkommen ſoll. Ein Beiſpiel dafür iſt die Sorte Ceres, von der angegeben iſt: blüht weiß, vereinzelt blau; und wenn Sie die Sorte Sileſia anſehen — ich habe ſie mir nicht nur auf unſerem Felde, ſondern auch beim Züchter angeſehen —, ſo finden Sie, daß Stauden vorkommen, die bläuliche Blüten haben, und Stauden mit rötlichen Blüten. Es hat ſich ferner gezeigt, daß neben der Blütenfarbe auch die Stengelfarbe verſchieden iſt, daß die Pflanzen mit bläulicher Blüte einen grünen Stengel haben, und ſolche mit rötlicher Blüte einen etwas rot angelaufenen. Ich habe einzelne Pflanzen nach der Blüte markiert, die geernteten Knollen im nächſten Jahre ausgepflanzt und gefunden, daß ſie ſich völlig konſtant hielten. Nun hatte ich im Frühjahr aus der Originalſaat von Sileſia mehrere Knollen zum Ankeimen ausgelegt, und es zeigte ſich, daß bläuliche und rötliche Keime vorkamen, und wenn man ſie getrennt auspflanzte, ſo bekam man aus den bläulichen die blaublühenden und aus den roten die rotblühenden Pflanzen. Man kann alſo an den Lichtkeimen ſehen, welche Blütenfarbe die Staude haben wird. Bei der Sileſia läßt ſich daher eine Trennung der beiden Typen leicht vornehmen, wenn wir im Frühjahr die Knollen am Licht leicht ankeimen laſſen und die rötlich keimenden auswählen. Ebenſo iſt es bei der Sorte Ceres, auch dieſe läßt ſich trennen; die blaublühenden können bereits an den Lichtkeimen erkannt und dann entfernt werden. Bei der Sileſia hatte ich eine größere Anzahl von Stauden markiert, und es zeigte ſich, daß die rötlich blühenden beſſer ausgeglichene Erträge hatten als die bläulich blühenden. Es iſt daher zu empfehlen, die rötlich blühenden herauszunehmen und nur dieſe als Sileſia zu bezeichnen. Da ein jeder dieſe Trennung leicht ausführen kann, ſo iſt die Anerkennung dadurch berechtigt, alle doppelblütigen Beſtände als nicht ſortenrein abzuerkennen.

Jn dieſem Zuſammenhange möchte ich noch auf die Sorte Profeſſor Wohltmann eingehen, bei der bekanntlich ebenfalls verſchiedene Typen vorhanden ſind. Durch die Unterſuchungen des Herrn von Lochow hat ſich gezeigt, daß auch dieſe verſchiedenen Typen ſich trennen laſſen. Man kann vor allen Dingen zwei verſchiedene Staudentypen unterſcheiden: der eine iſt ſpitzblätterig mit hellgrünen Blättern, und faſt weißen Blüten, der andere iſt breitblätterig und hat dunkles Laub und rotviolette Blüten. Bei einer Unterſuchung der Erträge auf dem Felde zeigte ſich, daß die breitblätterigen Stauden rundere Knollen hatten und reicher im Ertrage waren als die ſchmalblätterigen.

Alle dieſe Sorten ſind alſo Typengemiſche, und es fragt ſich, wie es kommt, daß ſolche Vermiſchungen entſtanden ſind. Man könnte an Mutationen denken und annehmen, daß im Laufe der Entwicklung die andere Form ſich ausgebildet hat und daß dieſe mit vermehrt worden iſt. Das iſt aber nicht wahrſcheinlich, da die andere Form in ſehr vielen Eigenſchaften von der erſteren abweicht. Jm allgemeinen wird man Mutation nur dann annehmen können, wenn es ſich um Abweichung in einer einzelnen Eigenſchaft handelt. Es iſt daher nur die Erklärung möglich, daß von vornherein ein Formengemiſch beſtanden hat und daß der Züchter zwei Sämlinge, die in den Knollen ähnlich waren, zuſammengeworfen hat. Mit dieſen Sorten würde die Anerkennung ſich alſo leicht abfinden können.

Nun ſind aber in den letzten Jahren merkwürdige Blütenabweichungen bei den Sorten des Herrn von Kameke gefunden worden. Es fand ſich, daß in ein und demſelben Blütenſtande bei Deodara, Parnaſſia, Angelika, Lotos uſw. ein Teil der Blüten weiß ausgebildet war, während die anderen Blüten die normal rotviolette Farbe zeigten. Mit dieſem zweifarbigen Blütenſtande wird die Anerkennung leicht fertig werden, denn die Sache iſt offenbar ſo, daß es ſich hier nicht um eine Verunreinigung handelt, da die farbigen Blüten zur Anerkennung der Sortenechtheit genügen. Etwas anderes iſt es, wenn nicht nur ein Teil der Blüten, ſondern der ganze Blütenſtand weiß iſt. Man hat auch ſolche Erſcheinungen beobachtet und hat ſich geſagt: Das ſind Verunreinigungen der Sorte. Aber dieſe Stauden ſahen der Mutterſorte ſo ähnlich, daß man ſie nicht ohne weiteres als Vermiſchung erklären konnte. Jch habe dieſe Weißblüher bisher nicht genauer unterſuchen können, aber es ſind Unterſuchungen von Dr. Oberſtein gemacht worden, bei denen ſich herausgeſtellt hat, daß die Weißblüher die weiße Blüte auch im folgenden Jahre wieder zeigten. Ein ähnliches Beiſpiel kennen wir bei „Vater Rhein“ von Böhm. Böhm hatte an einer Staude beobachtet, daß Triebe mit weißer Blüte aufgetreten waren. Dieſe Triebe hatten weiße Knollen, während die andern Knollen der Staude rot waren. Die weißen Knollen hat er vermehrt und durch 20 Jahre hindurch weiße Knollen mit weißer Blüte bekommen. Wenn nun eine Pflanze ſich von der Mutterſorte durch eine ſo auffällige Eigenſchaft wie die Blütenfarbe unterſcheidet und die Nachkommen dieſe Eigenſchaft beibehalten, ſo muß man ſie als eine neue Sorte bezeichnen, die bei ihrem Verbleiben in der Mutterſorte als Verunreinigung bezeichnet werden muß. Es iſt daher erforderlich, ſolche Weißblüher zu entfernen. Denn, wenn ſie im Saatgut bleiben und weiter vermehrt werden, würden ſie in Menge auftreten und zur Aberkennung führen müſſen. Aber im allgemeinen glaube ich, daß bei den pommerſchen Sorten die Gefahr nicht ſo groß iſt, da das Vorkommen abweichender Blüten ſehr ſelten iſt. — Zweifarbige Blütenſtände ſind auch bei anderen Sorten beobachtet worden, ſo z. B. ſah ich einen ſolchen bei Thieles Höchſtleiſtung, einer Sorte vom Up to date-Typus.

Ich habe Ihnen nun einige Merkmale vorgeführt, die zur Unterſcheidung der Sorten dienen. Es gibt aber noch eine Menge anderer Eigenſchaften, auf die ſich die Syſtematik ſtützen muß, z. B. die Stengelfarbe, die bei der einen Sorte reingrün, bei der anderen rotbraun iſt, wie z. B. bei den Wohltmann-Sorten. Es gibt auch Sorten, die im Anfang reingrün ſind und erſt ſpäter einen bräunlichen Anflug bekommen. Von den Blatteigenſchaften ſind die Form des Blattes und die Beſchaffenheit der Oberfläche wichtig; auch die Verwachſung des Endblättchens mit den folgenden Blättern iſt charakteriſtiſch z. B. bei „Induſtrie", ebenſo die Stellung der Blätter am Stengel. In den Blütenſtänden iſt das Vorkommen von kleinen grünen Blättchen, die man als Hochblätter bezeichnet, für viele Sorten charakteriſtiſch. Auf alle dieſe Einzelheiten kann ich aber hier nicht eingehen, es würde mich das zu weit führen. Ich bin damit beſchäftigt, meine Beobachtungen über die Kartoffelſorten zuſammenzuſtellen, um ſie ſobald als möglich in den Arbeiten des Forſchungsinſtituts für Kartoffelbau zu veröffentlichen[1]).

Für den Anerkennungsbeſichtiger iſt es wichtig, daß ihm die Erkennung der einzelnen Sorten, wie er ſie auf dem Felde ſieht, erleichtert wird. Zu dieſem Zwecke iſt es notwendig, daß ſolche Sorten, die in auffallenden Eigenſchaften übereinſtimmen, zu Gruppen zuſammengefaßt werden, um ſo die Überſicht zu erleichtern. Solche Gruppen ſind bisher in verſchiedenen Verſuchen zu einer Syſtematik ſchon aufgeſtellt worden, aber ſie gründen ſich eigentlich alle auf Knollenmerkmale. Für die Anerkennung und auch vom botaniſchen Standpunkt aus iſt es aber wohl empfehlenswerter, die Gruppenbildung nach den Eigenſchaften der Pflanzen, wie wir ſie im Felde ſehen, aufzuſtellen. Einige ſolcher Gruppen habe ich bereits nach Staudenmerkmalen zuſammengeſtellt, und da hat ſich gezeigt, daß bei vielen dieſer Gruppen nicht nur die Eigenſchaften der Pflanzen auf dem Felde, ſondern auch die Knolleneigenſchaften übereinſtimmen. Ein Typus, der Ihnen allen bekannt iſt, iſt der Nierentypus: der Stengel iſt faſt reingrün, das Blatt lang-oval und glatt, die Blüte blau-violett mit weißen Zipfeln, und die Lichtkeime blau-violett. Unter der Nierengruppe kann man die Görsdorfer Niere, die Kaiſerniere, Juli u. a. zuſammenfaſſen. Ein anderer Typus iſt der Kaiſerkronentypus, der beſonders durch dünne Stengel und weiße Blüte charakteriſiert iſt. Zu dieſem Typus kann man außer der Kaiſerkrone auch die frühe

---

[1]) Heft 6 der Arbeiten des Forſchungsinſt. f. Kart.-Bau. (Erſcheint Ende Februar d. J. bei P. Parey, Berlin).

Roſe und einige andere rechnen. Beſonders gut charakteriſiert iſt der Induſtrietypus; hier iſt der Stengel zunächſt im Mai und Juni hellgrün, wird dann allmählich dunklergrün und im Juli bis Auguſt läuft er rotbraun an; nur die Knoten bleiben grün. Die Anordnung der Blätter am Stengel iſt beim Induſtrietypus ebenfalls charakteriſtiſch. Sie ſtehen an der Spitze ſtark gehäuft und ſind nach rückwärts übergeneigt, während ſie bei Wohltmann ſtarr aufrecht ſtehen. Beim Up to date-Typus ſtehen nur einzelne Stengel aufrecht, die anderen laden weit aus und der Blütenſtand hebt ſich auf langem Stiele über die Staude hinaus. So gibt es noch eine Reihe anderer Typen, die dazu dienen können, die Überſicht über die Mannigfaltigkeit der Sorten zu erleichtern.

Die Syſtematik der Kartoffelſorten iſt, wie ich ausgeführt habe, nicht nur für den Anerkenner, ſondern auch für den Züchter von Wert. Der Züchter arbeitet mit Sorten, die zunächſt ohne Namen ſind. Die Eigenſchaften und Unterſchiede dieſer Sorten zu erkennen, wird ihm viel leichter fallen, wenn er eine gute Sortenkenntnis beſitzt, und dabei wird ihm die Syſtematik zu Hilfe kommen. Das züchteriſche Gefühl wird bei der Auswahl der Ausgangspflanzen ſtets eine wichtige Rolle ſpielen. Die Anſprüche aber, die wir heute an unſere Kartoffelſorten ſtellen, die ſich nicht nur auf hohe Erträge, ſondern auch auf Widerſtandsfähigkeit gegen Krankheiten, auf Haltbarkeit uſw. erſtrecken, machen es notwendig, daß wir die Züchtung der Kartoffelſorten auf wiſſenſchaftliche Grundlagen aufbauen, und als eine dieſer Grundlagen muß die Syſtematik der Kartoffelſorten bezeichnet werden.

# Die Chloroſe der Lupine auf Kalkböden.

Von Dr. Fritz Merkenſchlager.

Die folgende Mitteilung iſt die Zuſammenfaſſung der Ergebniſſe von Unterſuchungen, welche ich vom Sommer 1919 bis zum Herbſt 1920 ausgeführt habe. Die Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine ſteht neuerdings im Vordergrund des Intereſſes, in jüngſter Zeit hat dieſes Thema wiederholt eine Behandlung erfahren. Ich glaubte deshalb mit einer Veröffentlichung neuer Geſichtspunkte, die im Verlauf der Unterſuchung gewonnen wurden, nicht zögern zu ſollen; das iſt der Grund, warum eine vorläufige Mitteilung der Drucklegung der Abhandlung vorauseilt, zumal Zeit und Art der Drucklegung von den ungünſtigen Zeitverhältniſſen abhängig ſind. Den Herren Profeſſoren O. Loew und L. Hiltner auch an dieſer Stelle zu danken, iſt mir Pflicht.

Die Arbeit führte zu dem Schluß, daß es ſich bei der „Kalkchloroſe" der Lupine nicht um eine Hungererſcheinung, ſondern um eine Vergiftungserſcheinung handelt.

Maßgebend für dieſe Anſicht iſt die Tatſache, daß Lupinen in nährſtofffreien Medien auf Koſten ihrer im Samen deponierten Reſerveſtoffe bis über die Entwicklung des 7.—10. Laubblattes hinaus ſich entwickeln können, während bei Lupinen, die auf ſtark kalkhaltigen Böden wachſen, die Chloroſe ſich ſchon in der Regel mit der Entwicklung des dritten Laubblattes einſtellt.

Es kann ſich indeſſen nicht um eine direkte Giftwirkung des Kalkes handeln, ſondern um einen indirekten Einfluß. Die Kalkempfindlichkeit beruht auf einer Summe von Teilurſachen, die zuſammen jene für das Wachstum der Lupine ſo ungünſtige Wirkung nach ſich ziehen.

In der Hauptſache iſt es ſchon die chemiſche Zuſammenſetzung des Samens, auf welche man zurückgehen muß, um die Kalkempfindlichkeit erklären zu können. Der beträchtliche Eiweißreichtum der Samenlappen liefert dem Keimling ununterbrochen Aminoſäuren (und weitere Spaltprodukte) bis über die Bildung des 7. bis 10. Laubblattes hinaus, während ſich die ſpärlich vorhandenen Reſervekohlenhydrate ſchon mit der Entwicklung des zweiten Laubblattes erſchöpfen (Dunkelverſuch).

Die normale Lupine iſt ſehr frühzeitig auf die durch Photoſyntheſe neugewonnenen C-Aſſimilate angewieſen, um die Umwandlung der Aminoſäuren und Amide zu Aſparagin reſp. Eiweiß zu fördern. Eine Unterbrechung dieſer chemiſchen Tätigkeit, eine Störumg des Umwandlungsprozeſſes der primär gebildeten Aminoſäuren führt zur Entſtehung von ſchädlichen Abbauprodukten (Ammoniakſalze) bezw. zu einer Verzögerung der Oxydation derſelben (Homogentiſinſäure). Es ſind dies Stoffe, deren Vorhandenſein in der erkrankten Lupine nachweisbar iſt. In den zwei jüngſten Blättern der eben erkrankten Pflanze ſind von Spaltprodukten nur Aminoſäuren (Tyroſin-Ninhydrinreaktion der Preßſäfte) vorhanden, hier ſind nicht einmal die Bedingungen zur Aſparaginbildung gegeben.

Erſchwert wird die ſynthetiſche Arbeit infolge der bei der Lupine durchgeführten ökologiſch begründeten (Sandpflanze!) Reduktion der Blattoberfläche (vergleiche dagegen Soja!) — eine Tatſache, die zu den Teilurſachen gezählt werden muß.

Die normale Lupine verbraucht einen großen Teil des durch Aſſimilation gewonnenen Zuckers zum Wiederaufbau von Eiweiß aus dem disponiblen Stickſtoff und ſtellt hernach vorübergehend ihr Wachstum ein. Dieſer bei den Lupinen beſonders ausgeprägte Stillſtand des Wachstums dient der Hervorbringung und Herbeiſchaffung der für das weitere Wachstum nötigen Kohlehydratmengen.

Ebenſo iſt die, gleichfalls ökologiſch begründete, ſtarke Azidität der Wurzelſäuren zu den Teilurſachen der Chloroſe zu rechnen, indem ſie die Löslichkeit des Kalkes erhöht. In der Form des Karbonates veranlaßt der aufgenommene Kalk die Pflanze zur Mehrproduktion von organiſchen Säuren aus den ſpärlich vorhandenen Zuckermengen zur Aufrechterhaltung der ihr eigenen Azidität — eine weitere Teilurſache. Als ſolche muß auch die hohe Atmungsenergie der Lupine, welche den Verbrauch eines relativ großen Teils der Kohlehydrate zur Folge hat, bezeichnet werden.

Dieſe phyſiologiſchen Eigenſchaften (oder ein Teil von ihnen) bedingen die gegenüber anderen Pflanzen beſonders ausgeprägte Empfindlichkeit gegen verſchiedene Einflüſſe, gegen Sauerſtoffmangel[1], gegen Lichtentzug (vergl. das eigenartige, nur zu kümmerlichſtem Wachstum[2] führende Etiolement d. L., vergl. dagegen Piſum), gegen vermehrte Zufuhr von Stickſtoff in Nitrat- oder Ammoniakform[3] (im Jugendſtadium!) und gegen die Zufuhr von Kalkſalzen. Das

---

[1] Der Mangel an Kohlehydraten erſchwert die intramolekulare Atmung. Die Zufuhr von Sauerſtoff iſt zur Aſparaginbildung (vgl. Palladin, Ber. d. D. Bot. Geſ. 1886) und zur Verbrennung des Fettes notwendig.

[2] Das bei ſchwächſter Bildung der Wurzelanlage und des Sproſſes Vergiftungserſcheinungen (viel Ammoniak) erkennen läßt.

[3] Die Zufuhr von Ammoniak oder Nitrat erhöht die Menge der ſtickſtoffhaltigen Produkte im Keimling, eine ſolche Vermehrung iſt der Abwicklung des Stickſtoffwechſels nachteilig aus naheliegenden Gründen.

Eingreifen eines dieſer Faktoren veranlaßt eine Störung des Eiweißſtoffwechſels und dieſer Umſtand berechtigt uns, die beſondere Natur des Stoffwechſelverlaufes bei der Lupine als Angriffspunkt der erwähnten Einflüſſe zu betrachten, als das primär Vorhandene, das freilich aus verſchiedener Richtung beeinflußt werden kann. Die weiteren Einzelheiten der gegenüber anderen Pflanzen beſonders ausgeprägten Empfindlichkeit der jungen Lupine gegen Sauerſtoffmangel, Lichtentzug und vermehrte Stickſtoffzufuhr liegen klar zu Tage, die erſte Phaſe des Eingriffes vom Kalk jedoch und weiterhin die Kette der Verwicklungen — Glied für Glied — aufzudecken, bietet große Schwierigkeiten. Daß eine Störung des Eiweißſtoffwechſels das bemerkenswerteſte Symptom iſt, geht auch aus folgendem Verſuch hervor, der darauf hinzielt, der Anhäufung von Aminoſäuren und Amiden entgegenzuwirken (und zugleich den Stoffwechſel der giftig wirkenden Nebenprodukte zu fördern):

Verſetzt man eben chloroſierende Lupinen aus dem Kalkboden in eine 0,2%ige Glyzerinlöſung, ſo tritt (bei Vermeidung zu ſtarker Sonnenbeſtrahlung) ein völliges Wiederergrünen der jungen Blättchen ein.

Verſchiedene Möglichkeiten ſtehen den Verſuchen, die erſten Eingriffsphaſen des Kalkes zu erklären, offen. Zwei von ihnen verdienen nach den vorausgegangenen Erwägungen Beachtung. Ihrer Wiedergabe möge die Betonung ihres hypothetiſchen Charakters vorausgehen.

1. Der Kalk hält einen für die ſekundäre Eiweißſyntheſe nützlichen bezw. unentbehrlichen Stoff feſt. (Zucker, Gerbſtoff, Hemizelluloſen uſw.). Allein, was Zucker betrifft, ſo würde einerſeits die Bildung einer Zuckerkalkverbindung das Vorhandenſein von Ätzkalk bedingen; andererſeits würde eine ſolche Verbindung durch die durch jede Zelle erzeugte Kohlenſäure wieder zerſetzt. Für das Zuſtandekommen anderer Verbindungen ſind keine Anhaltspunkte bis jetzt vorhanden.
2. Der Kalk begünſtigt direkt oder indirekt das längere Auftreten eines ſchädlichen, normal nur intermediär gebildeten Produktes der Eiweißſpaltung, indem er ſein Verſchwinden durch Ausfällung verlangſamt. Folgender Fall wäre wohl denkbar: Durch Verzögerung der Oxydation einer aus der aromatiſchen Reihe herrührenden Subſtanz wird zunächſt die Funktionstüchtigkeit des lebenden Protoplasmas herabgeſetzt, wodurch — nebeneinander und nacheinander — eine Reihe krankhafter Erſcheinungen ausgelöſt wird: Erſchwerung der biochemiſchen Oxydationstätigkeit, Beeinträchtigung der osmotiſch wirkſamen Kräfte, des Stofftransportes, der Aſſimilation, Anhäufung von Aminoſäuren und Amiden, Herabſetzung der oxydativen enzymatiſchen Tätigkeit, worauf die kritiſche Periode des Wachstums (25. bis 50. Tag) einſetzt.

Wenn ich der unter Ziffer 2 beſchriebenen Hypotheſe den Vorzug gebe, ſo geſchieht dies, weil einerſeits die günſtige Wirkung ausgiebiger Durchlüftung damit in Einklang zu bringen iſt, andererſeits weil zugunſten dieſer Hypotheſe neuerdings ein Verſuch ausfiel, deſſen Ergebnis ich den Verſuchsreihen von Herrn Erhardt Hiltner am hieſigen Inſtitut mit ſeiner Erlaubnis entnehme. Einem anderen Arbeitsgebiet (Wirkung des Mangans auf Pflanzen) entſtammend war der Verſuch doch für unſer Thema inſofern von Intereſſe, als er dartat, daß „kalkchlorotiſche Lupinen“

nach Zugabe von Manganſulfat zum Boden leichter die Krankheit überwinden, ein Vorgang, der wohl nur der bekannten Oxydationskraft des Mangans zugeſchrieben werden kann.

Aus dieſen Ergebniſſen heraus erklärt ſich auch der Charakter der Lupinen-Kalkchloroſe als Jugendkrankheit, was im Laufe der Abhandlung häufig mit Nachdruck betont wurde, und in der Eigenart der Krankheit liegt zugleich die Möglichkeit einer Überwindung derſelben, wenn die verlangſamte Aſſimilationstätigkeit ſchließlich doch die nötigen C Aſſimilate geliefert hat. Der Geſundungsprozeß iſt freilich ſtark von Temperatur- und Lichteinflüſſen uſw. abhängig. Die Zahl der Pflanzen, denen es gelingt, kann erheblich ſein. Der Grad der in der Jugend erlittenen Schwächung iſt ſo hoch, daß der Schaden durch die einjährige Pflanze nicht mehr wettgemacht werden kann.

Von einer „Anpaſſung“ an die Wirkung des Kalkes kann alſo nicht gut geſprochen werden, es handelt ſich vielmehr um eine Wiedergewinnung verloren gegangener Fähigkeiten, abgeſehen von der Mehrproduktion organiſcher Säuren nach Mehraufnahme von Kalk, einem Vorgang, der durch eine Veränderung der Lebensbedingungen ausgelöſt wird.

Der Charakter einer Jugendkrankheit wird auch ausgedrückt durch die Tatſache, daß auf kalkarmen Böden gezogene Lupinen nach Abfall ihrer Keimblätter durchaus unempfindlich gegen ſtarke Kalkgaben geworden ſind.

Sekundär iſt die Chloroſe begleitet von den typiſchen Erſcheinungen pflanzlicher Krankheiten (Widerſtandsloſigkeit der Blätter gegen Pilzbefall, der Wurzeln gegen Bakterien.) Die früher ſchon feſtgeſtellte (Hiltner) günſtige Wirkung einer Beſpritzung der Blätter mit Eiſenlöſungen wurde beſtätigt, während die Eiſenſalze, dem Boden beigegeben; unwirkſam blieben, wie ebenfalls ſchon bekannt war (Hiltner, Pfeiffer). Die Leitung von den Wurzeln zu den Blättern iſt erſchwert, wie auch die Wanderung aus den Kotyledonen unterbunden iſt. Die günſtige Rolle des Eiſens bei Beſpritzung erklärt ſich aus ſeiner katalytiſchen Mithilfe bei den Oxydationen, aus der Aktivierung der Enzyme und aus anderen Reizwirkungen, aus der Bildung des grünen Pigmentes, das zur raſchen Inſtandſetzung des Aſſimilationsapparates beiträgt.

Erwähnt ſei, daß bei L. angustifolius die Krankheit in vielen Fällen nicht mit einem Vergilben, ſondern mit einem eigentümlichen Einrollen der Fingerblättchen beginnt.

Direkter Mangel an irgend einem mineraliſchen Nährſtoff iſt bei der „Kalkchloroſe“ nicht vorhanden, infolgedeſſen kann die Chloroſe auch nicht durch Zuführung irgend eines mineraliſchen Nährſtoffes zum Boden verhindert werden, wobei natürlich die Zufuhr eines ſolchen nach dem Ablauf des Jugendſtadiums, das die Chloroſe einſchließt, ſich günſtig auswirken, vielleicht ſchon zur B[illegible]ung der angeführten Stoffwechſelvorgänge beitragen kann. Erwähnt ſei die anregende Tätigkeit der Phosphate zur Anlage von Seitenwurzeln, ohne daß dieſer günſtige Einfluß auch oberirdiſch erkennbar wird.

Reſultate von untergeordneter Bedeutung ſind:

1. Die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Kalkbodens (cf. die Theorie von Ruſſell, Krauß uſw.) ſind für die Chloroſe nicht verantwortlich zu machen.

2. Gründliche Durchlüftung des Bodens ſchränkt die Chloroſe erheblich ein, was einerſeits aus der Verdrängung der Kohlenſäure und der Herabſetzung der Löslichkeit des Kalkes, andererſeits aus der Oxydation entſtandener ſchädlicher Stoffe erklärt werden kann.
3. Eine Herabſetzung des Azibitätsgrades der Wurzelſäuren unter dem Einfluß von Ca in chlorotiſchen Lupinen findet nicht ſtatt (wie auch Kappen jüngſt feſtſtellte) ebenſowenig iſt eine Abnahme der Säure in den oberirdiſchen Organen zu verzeichnen (titrimetriſche Ermittlung). Damit verliert die Begründung des Kalk-Kaligeſetzes von P. Ehrenberg — ſelbſtverſtändlich nur was die Lupine anbetrifft — ihre Unterlagen.
4. Die ſtark ſauren Wurzelausſcheidungen ſind zwar an der Entſtehung der Kalkempfindlichkeit mitbeteiligt aber ſie ſind nicht als der entſcheidende Faktor anzuſehen. Es gibt eine Reihe von anderen Lupinenarten (z. B. L. moritzianus) und anderer Pflanzenarten (Balſaminen, „Pflanzen mit beſonders lebhafter Säureſekretion" [Kunze]), deren Wurzelſekrete gleichermaßen ſauer ſind, ohne daß die Pflanzen die geringſte Störung des Wachstums in Kalkböden erleiden. Der prinzipielle Unterſchied zwiſchen kalkholden und kalkſcheuen Lupinen liegt in der durch die Organiſation des Samens bedingten Verſchiedenartigkeit der Keimung, welche bei den erſteren — relativ (langſamere Keimung) und abſolut — weniger Eiweißabbauprodukte zu verarbeiten hat.
5. Das Ausbleiben der Symbioſe mit den Bakterien iſt eine Folge, nicht die Urſache der Chloroſe. Nach Produktion normaler Anlockungsſtoffe, nach der Oxydation der ſchädlichen Stoffe und nach dem Wiedereinſetzen eines geregelten Stoffwechſels tritt Knöllchenbildung auf, abgeſehen davon, daß 22 Tage alte Lupinen (in dieſem Alter nach dem Auslegen des Samens wird L. luteus in der Regel ſchon chlorotiſch) noch keinen Gewinn aus der Stickſtoffaſſimilation der Bakterien ziehen können. Der Beginn des Stickſtoffgewinnes hängt „zeitlich und urſächlich" (Nobbe und Hiltner) mit der Umbildung der Stäbchen in Bakteroiden zuſammen.
6. Die anatomiſchen Strukturverhältniſſe (denen Vageler Bedeutung beilegt) ſtehen mit der Kalkenpfimdlichkeit nicht im Zuſammenhang.
7. Im Abſchnitt: Der Verlauf der Chloroſe wurde das frühe Eintreten — noch vor der völligen Entleerung der Kotyledonen — der Chloroſe betont und der G[redacted]prozeſſes — bezw. (für einen großen Teil) des Geſundungsprozeſſes beſchrieben. —

Die für die Schlußfolgerungen entſcheidenden mikrochemiſchen und makrochemiſchen Reaktionen wurden im Abſchnitt VIII der Abhandlung wiedergegeben. In chlorotiſchen jungen Lupinen iſt mikrochemiſch wie in Preßſäften das Auftreten von Ammoniak im Hypokotyl und oberen Wurzeldrittel, von Tyroſin vor allem in den zwei jüngſten Blättchen, von Homogentiſinſäure an der Grenzpartie von Hypokotyl und Wurzel, kurzum das Vorhandenſein von Eiweißſpaltprodukten und demgegenüber das Zurücktreten der Kohlehydrate (Zucker) feſtgeſtellt, während bei geſunden Lupinen bei raſtloſer Eiweißbildung das umgekehrte Verhältnis ſich ergibt.

Gibt man gleiche Quantitäten einer äußerſt verdünnten Kaliumpermanganatlöſung zu den Preßſäften kranker und geſunder Lupinen, ſo wird das Kaliumpermanganat in dem der kranken mindeſtens ebenſo raſch reduziert wie in dem der geſunden. Da auch Zucker, deſſen Übergewicht in der geſunden Lupine feſtgeſtellt wurde, reduzierend wirkt, iſt in der kranken Lupine das Übergewicht eines anderen reduzierenden Stoffes wahrſcheinlich.

Nach meiner, ſchon in der Einleitung vertretenen Anſchauung laſſen ſich die Urſachen der Kalkempfindlichkeit für verſchiedene Pflanzenarten nicht verallgemeinern. Die „Kalkchloroſe" des Weinſtockes hat mit der der Lupine nur die äußerlichſten Symptome gemeinſam, eine Anſicht, die nicht dadurch erſchüttert werden kann, daß Eiſenbeſpritzung in beiden Fällen von günſtiger Wirkung iſt.

Ob nun die Chloroſe der Lupine als das Reſultat eines geſtörten Eiweißſtoffwechſels iſoliert daſteht, oder inwieweit Analogien bei anderen Pflanzen vorhanden ſind, bleibt dahingeſtellt.[1]

# Über Begriff und Methodik der landwirtſchaftlichen Tierproduktionslehre.

Von Ernſt Feige.

Es iſt eine alte Erfahrungstatſache, daß in jedem Wiſſenszweig die Erkenntnismöglichkeiten von der genauen Begriffsbeſtimmung des Frageinhaltes abhängen. Je ſchärfer mit anderen Worten die logiſche Formulierung des Unterſuchungsgebietes erfolgt, deſto klarer muß auch der Aufgabenkreis hervortreten und deſto plaſtiſcher wird der Grundgehalt erſcheinen. Es iſt kein geringer Vorteil der mathematiſchen Disziplinen, daß in ihnen die Durchführung des jeweiligen Höchſtgrades der Logik elementare Vorausſetzung iſt. Vom erkenntnistheoretiſchen Standpunkt läßt ſich auch deshalb in gewiſſem Maße der Ausſpruch verſtehen, daß in den Wiſſenſchaften nur ſoviel Wahrheitsgehalt ſtecke, als ihnen Mathematik innewohne. Beiſtimmen wird man dieſem Satz dann können, wenn man in unſerem Falle die Mathematik als ſtreng logiſche Gedankenentwickelung auffaßt. Jedenfalls iſt es klar, daß die „Exaktheit" der mathematiſchen Methoden ihr die allgemeine Anerkennung verdankt und daß die genaue mathematiſche Begriffsbeſtimmung allein den vom Wandel der Zeiten unbeeinflußten Erkenntnisgehalt gibt.

In den Lehr- und Handbüchern der Tierproduktionslehre finden ſich im allgemeinen keine Begriffsbeſtimmungen der Tierproduktionslehre; auch die wenigen Schriften, welche ſich in vergangener Zeit über die Syſtematik der Züchtungskunde befaßten (R. Müller, Dettweiler) gehen von formalen Vorausſetzungen aus oder ſtreifen das hier in Frage ſtehende Gebiet nur obenhin.

I. Nicht nur in Laienkreiſen iſt die Anſchauung weit verbreitet, daß die Landwirtſchaftswiſſenſchaft lediglich ein Lehrfach zu Nutz und Frommen der praktiſchen Ausübung ſei. Die Unklarheit über die wiſſenſchaftlichen Vorausſetzungen und die Erkenntnismöglichkeiten mag dieſer Auffaſſung ſelbſt in weiten Kreiſen der landwirtſchaftlichen Praxis Raum gegeben haben. Nur unter dieſer Vorausſetzung läßt ſich verſtehen, daß die landwirtſchaftliche „Praxis“ — wie wir ſie zunächſt nennen wollen — in einen ſtarken Gegenſatz zur „Theorie“ geriet, der ſich bis zur gänzlichen Verneinung wiſſenſchaftlicher Fortſchrittsmöglichkeiten ſteigerte. Der Grund hierfür iſt allein in einer verfehlten Zweckrichtung der „Theorie“ zu ſuchen. Selbſtverſtändlich kann die formale Anlehnung an praktiſche Erfahrungstatſachen, deren Richtigkeit ſchon in jahrhunderte langer Ausübung bewieſen iſt, nichts fundamental Neues oder dem Fortſchritt der Erkenntnis Dienendes bieten. Draſtiſch ausgedrückt, wäre das der Fall des Mannes, der das Schießpulver zum zweitenmal entdeckt. Ich habe dieſen Gedanken ſchon einmal angedeutet[1], er wird nachher noch weiter auszuführen ſein, als es dort geſchehen konnte; in gleichen Bahnen bewegt ſich von allgemeinerem landwirtſchaftlichem Standpunkt Krzymowſki in ſeiner Schriftenſammlung „Philoſophie der Landwirtſchaftslehre“ (Stuttgart, Ulmer 1919), die hoffentlich die gebührende Beachtung finden wird.

---

[1] Einzelheiten über die Anordnung und Durchführung der Verſuche werden in einem der nächſten Hefte mitgeteilt werden.

Gerade die enge Verkuppelung von „Theorie“ und „Praxis“ der Tierproduktionslehre hat als unerwünſchte Folge den erwähnten Gegenſatz entſtehen laſſen, weil die Praxis es bald empfinden mußte, wie wenig Fortſchrittsmöglichkeiten die Theorie ihr in Wirklichkeit bei dieſer Verknüpfung bieten konnte. Es erübrigt ſich, hierfür Beiſpiele beizubringen, denn jeder Praktiker wird auf Fragen erklären, daß ihm ſeine Erfahrungen mehr wert ſind als alle theoretiſchen Ableitungen. Hierzu kommt noch ein anderer Umſtand, nämlich die periodiſche Umformung der theoretiſchen Erkenntniswege. Während — um bei dem eingangs erwähnten Beiſpiel der Mathematik zu bleiben — die Lehren eines Archimedes, Euklid oder Pythagoras als zu Recht beſtehend anerkannt werden, haben in den uns berührenden Erkenntniszweigen ſcheinbar „feſtſtehende“ Errungenſchaften ſelten ein Menſchenalter überdauert; man denke nur an viele Namen aus der Biologie, etwa an Weismann, Darwin, Lamarck, Cuvier uſw. Ganz anders verhält es ſich ſchon, wenn es ſich um reine — natürlich richtige — Beobachtungen handelt, wie etwa bei denen Mendels oder der Fülle der von Darwin mitgeteilten. Hier hat die Umformung der wiſſenſchaftlichen Zeiterkenntnis keinen Einfluß, die oft mit einem abſoluten Fortſchritt der Erkenntnis (im philoſophiſchen Sinne) verwechſelt wird. Während die Praxis in dieſem Sinne ein ruhender Pol in den Zeitläufen iſt, pendelt die „theoretiſche“ Anſchauung von einem Extrem ins andere, weil ſie ſich eben an die jeweiligen wirtſchaftlichen (praktiſchen) Zeitbedürfniſſe anpaßt. Man vergleiche als lehrreiche Beiſpiele die tierzüchteriſchen Fachwerke von Weckherlin, Settegaſt und Puſch oder Kronacher als Vertreter wechſelnder Anſchauungen innerhalb eines halben Jahrhunderts oder von allgemein geläufigen Erſcheinungen den Wandel in der Auffaſſung der Inzucht und der Kreuzung als Züchtungsfaktoren.

Man ſollte erwarten, daß eine ſchon elementare Bekanntſchaft mit dem geſchichtlichen Werdegang der Forſchungsrichtung hier zur Vorſicht mahnen müßte. Davon ſcheint aber keine Rede zu ſein, ja bei oberflächlicher Betrachtung gewinnt die Hegelſche Entwicklungsauffaſſung der menſchlichen Kulturform aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts faſt die Geltung eines Geſetzes. Wir ſtehen zur Zeit auf dem Gipfelpunkt eines ſolchen Entwicklungszuſtandes in den „theoretiſchen“ Anſchauungen über den Erkenntniswert wiſſenſchaftlicher Arbeitsmethoden. Das iſt um ſo gefährlicher, als eine entwicklungsgeſchichtlich begründete Auffaſſung gänzlich unkritiſch mit einer formal unrichtigen Wertung verſchiedener Beobachtungsmethoden zuſammengewürfelt wird. Es handelt ſich um die von Krzymowſki bereits behandelten Begriffe „experimentell", „exakt" und „rationell".

---

[1] Deutſche ldw. Tierzucht 1916, Nr. 11.

Beſonders leicht werden die Begriffe „experimentell" und „exakt" als Einheit verbunden, obwohl beide gänzlich auseinanderlaufen können. Man kann ziemlich begründet von einer Moderichtung in der Tierproduktionslehre ſprechen, welche gerade das Experiment bevorzugt und die experimentelle Forſchung allein als „exakt" anſieht und, ausgeſprochen oder nicht, nichtexperimentelle Arbeiten mit dem etwas herabwürdigenden Beiwort „literariſch" wertet. Nicht allein Jul. Kühn war ein Anhänger dieſer Auffaſſung, ſie iſt noch heute trotz der deutlich auftretenden Reaktion weit verbreitet.

Eine ſolche Wertung der Wiſſenſchaft nach ihren Arbeitsmethoden iſt natürlich ganz verfehlt, denn ſie würde über alle rein gedanklichen Forſchungsgebiete den Stab brechen. Wie die Biologie heute über das „Gedankenexperiment" erhaben zu ſein glaubt, ſpottete ein Großer einſt des Experiments: „Geheimnisvoll am lichten Tag läßt ſich Natur des Schleiers nicht berauben, was ſie dir nicht offenbaren mag, zwingſt du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben". Das eine Extrem iſt ſo unbegründet wie das andere; es wäre eine Vermeſſenheit, je nach dem einen oder anderen Standpunkt ein Werturteil abzugeben oder eine Forſchungsmethode ſchlechthin als allein gültig hinzuſtellen. Über die Grenzen der experimentell zu erwerbenden Naturerkenntnis hat ſchon Kant eine noch nicht überwundene Erklärung gegeben; viele Enttäuſchungen wären vermieden worden, wenn die Biologie ſich mehr auf dieſe wirklich exakte Grundlage geſtellt hätte.

Das Unheil dieſer unlogiſchen Einſeitigkeit und der damit verbundenen Hemmungen in der wiſſenſchaftlichen Tierproduktionslehre iſt in dem übermächtigen Einfluß der Biologie als Grundwiſſenſchaft zu ſuchen. Weil dort heute das Experiment vorherrſcht, glauben manche Kreiſe, „exakt" und „experimentell" fielen zuſammen. Trotzdem gibt es viele Arbeiten, die nichts weniger als „exakt" ſind, obgleich ſie auf experimenteller Grundlage ruhen. Ich denke weniger an Beobachtungsfehler, als an falſche Deutung der gewonnenen Beobachtungen. Solche Fehler werden ja häufig auftreten, da ſelten einmal zwei Beurteiler gänzlich übereinſtimmen. Da nur eine Löſung ſtimmen kann, müſſen in mindeſtens einem Falle die logiſchen, d. h. theoretiſchen Vorausſetzungen falſch geweſen ſein. Die theoretiſche Durcharbeitung iſt alſo mindeſtens genau ſo bedeutungsvoll wie die praktiſche Durchführung.

Dazu kommt noch ganz allgemein, daß ſich viele Erkenntnisprobleme praktiſch, d. h. experimentell, gar nicht löſen laſſen. Es kann hier nicht der ganze Umfang der Erkenntnistheorie entwickelt werden, jedoch werden einzelne Beiſpiele ein Verſtändnis vermitteln können. Unſeren Sinneswahrnehmungen ſind beſtimmte Grenzen außer denen des Ortes, Raumes und der Zeit geſetzt; alles, was die phyſiologiſchen Grenzen überſchreitet, iſt für uns praktiſch experimentell unlösbar. Wir wiſſen nicht, ob die hypothetiſchen Vererbungsträger innerhalb der Wahrnehmungsmöglichkeit unſerer Sinne liegen. Theoretiſch ſpricht ebenſoviel dafür wie dagegen. Es kann alſo ſehr leicht der Fall ſein, daß die Einſicht in ihre wahre Natur uns für immer verſchloſſen bleiben wird, alſo haben die „Gedanken"experimente Weismanns in dieſer Hinſicht ebenſoviel Berechtigung wie die experimentellen Löſungsverſuche. Du Bois-Reymond, der das Wort ignoramus-ignorabimus ausſprach, war kaum ein unbedeutender Biologe, war jedoch kritiſch genügend geſchult, um die Grenzen der Forſchungsmöglichkeiten zu erkennen. Es ſei weiterhin an die fundamentalſten Erſcheinungen der Phyſik, Chemie und Phyſiologie erinnert, die ſich lediglich theoretiſch löſen laſſen.

Das alles ſoll uns nur eine Vorausſetzung für die eigentliche Frage unſerer Betrachtung geben, inwieweit „exakt" und „experimentell" in der Tierproduktionslehre zuſammenfallen. Die Antwort wird ſehr viel dürftiger ausfallen, als es in der Zeit der Experimentalmode zu erwarten wäre. Denn alle Experimentalunterſuchungen, die im Sinne der ſo ſtiefmütterlich behandelten Erkenntnistheorie a priori unlösbar ſind, ſind ſchon aus dieſem Grunde nicht „exakt". Umgekehrt können rein gedankliche Deduktionen wahrhaft exakt und ungleich wertvoller für die Förderung der Erkenntnis ſein, als viele räumlich und zeitlich begrenzten Experimente. Daß die wiſſenſchaftlichen Methoden exakt ſind, iſt eine ſelbſtverſtändliche Forderung, es iſt aber eine weſentlich andere Frage, ob die experimentelle Forſchung in ihrem Erkenntniswert der gedanklichen überlegen iſt.

II. Wenn wir die Forſchungsmethoden, die unter der Bezeichnung „Tierproduktionslehre" vereinigt ſind, näher betrachten, wird dieſe Frage direkt zu verneinen ſein. Sehen wir ſelbſt von dem rein wirtſchaftlichen Teil der Tierproduktionslehre ab, ſo bleibt doch noch zu fragen, welche Zweige des biologiſchen Teiles der Tierproduktionslehre experimentell lösbar ſind. Wenn Tierzucht auch keineswegs mit Biologie zu verwechſeln iſt, wie es vielfach noch geſchieht, ſo iſt es doch ohne weiteres klar, daß Daſein und Verhalten des Tieres von denſelben Naturgeſetzen abhängen, wie ſie die Zoobiologie erforſcht hat. Deshalb ſind auch alle Erkenntnisgrenzen und -möglichkeiten von dort ins Auge zu faſſen. Darüber hinaus birgt die Haustierkunde aber Fragengebiete, die von der allgemeinen Biologie garnicht berückſichtigt werden.

Die Übertragung biologiſcher Erkenntniſſe auf die Tierproduktionslehre iſt aber mit einer großen Gefahr verbunden, welche zuerſt zu erörtern iſt. Wenn nämlich alle Ergebniſſe der zoobiologiſchen Forſchung unmittelbar auf die Tierproduktionslehre übertragen werden können — Vererbung, Anpaſſung uſw. — ſo iſt gar nicht einzuſehen, welchen Wert als ſelbſtändige Wiſſenſchaft die Tierproduktionslehre überhaupt noch beſitzt. Denn Wiſſenſchaft kann ein Unterſuchungsgebiet doch nur genannt werden, wenn es einen Erkenntniswert beſitzt. Welchen Weg die wiſſenſchaftliche Erkenntnis einſchlägt, iſt natürlich gleichgültig; ebenſo unerheblich iſt es, ob ſie deduktiv oder induktiv vorgeht; Philologie, Archäologie oder Nationalökonomie ſind mit gleichem Rechte „exakte" Wiſſenſchaften wie Phyſiologie, Aſtronomie, Chemie oder Zoologie, denn ſie dienen alle der Wirklichkeitsforſchung bezw. -erkenntnis beſtimmter Grunderſcheinungen. Wäre die Tierproduktionslehre mit der Biologie gleichzuſetzen, ſo könnte ſie offenbar keinen ſelbſtändigen Erkenntniswert beſitzen, der dort nicht ſchon vertreten wäre; ſie könnte dann nur als Anwendungslehre einer Wiſſenſchaft ohne Fähigkeit eigener Erkenntnis von Grunderſcheinungen betrachtet werden. Dann hätten die Skeptiker aus beiden Lagern Recht, die Laien ſowohl mit ihrer Anſicht von der

„angewandten Zoologie", wie die Vertreter der Praxis, welche der Züchtungskunde keine ſelbſtändige Bedeutung zuerkennen. Glücklicherweiſe verhält es ſich aber nicht ſo. Dieſer Irrtum konnte nur durch die allzu enge Verknüpfung mit der Biologie einerſeits, der Praxis andererſeits entſtehen. Wir haben ſelbſtverſtändlich hier nur die rein wiſſenſchaftliche Grundlage der Tierproduktionslehre im Sinne; leider läßt dieſe hergebrachte Bezeichnung in ihren verſchiedenen Modifikationen (Tierzuchtlehre, Tiererzeugungslehre uſw.) einen derartigen Doppelbegriff ſchwer erkennen und ſollte in ganz anderem Sinne gebraucht werden. Wir werden darauf noch zurückkommen und wollen aus ſpäter zu erörternden Gründen den treffenderen Namen ‚Züchtungskunde' einführen.

Es handelt ſich bei der Züchtungskunde alſo um ein rein wiſſenſchaftliches Gebiet im obigen Sinne: wir haben aber noch nachzuweiſen, daß ſie wirklich den Rang einer ſelbſtändigen Wiſſenſchaft verdient. Damit wird die Frage aufgeworfen, welche Erkenntnismöglichkeiten in ihr wohnen. Die Aufzeichnung praktiſcher Methoden zur Erzielung einer wirtſchaftlichen Überlegenheit allein kann beſtenfalls ein Wiſſen aufbauen, aber keine Wiſſenſchaft. Nicht mit Unrecht ſagt Leop. Ziegler (Das Weſen der Kultur, S. 52): „Eine Menſchheit, die beim Wiſſen ſtehen bleibt, wie der Chineſe und ſo oft der Deutſche, beweiſt, daß ihr nicht um Erkenntnis, ſondern um ſchlaue Verwertung erliſteter Tatſachen zu tun iſt".

Aus dem Mangel einer genauen begrifflichen Abgrenzung von Zweck und Aufgabenkreis ſowie Inhalt der Haustierlehre — ganz allgemein geſprochen — iſt die irrtümliche Auffaſſung entſtanden, daß dieſe Diſziplin etwa angewandte Zoologie wäre.

Demgegenüber iſt natürlich die Frage aufzuwerfen, ob die Züchtungskunde wirklich nur die von anderen Erkenntniswiſſenſchaften gegebenen Hilfsmittel für das praktiſche Gewerbe umzuformen hat oder Beobachtungsgruppen aus ſich heraus in ihre Elemente auflöſen kann. Das Problem iſt wegen der nahen Beziehungen zur Biologie nicht ganz einfach zu löſen, weil zufällig in beiden Wiſſenszweigen mit annähernd gleichem Material gearbeitet wird. Die Entſcheidung läßt ſich infolgedeſſen nur durch die Betrachtung des beiderſeitigen Erkenntniszweckes fällen. Dabei muß die Scheidung der Wege ſofort offenſichtlich werden.

Es wird niemandem einfallen, beiſpielsweiſe Darwin als Vertreter der Tierproduktionslehre anzuſprechen, nur weil er ſein Verſuchsmaterial zum großen Teile den Haustierformen entnommen hat. Genau ſo wenig fällt eine biologiſche Unterſuchung mit Haustiermaterial ins Gebiet der landwirtſchaftlichen Tierproduktionslehre wofern ſie nicht deren ſpezifiſche Erkenntnisfragen beantworten hilft. Viel eher kann der umgekehrte Fall eintreten, daß Ergebniſſe der landwirtſchaftlichen Züchtungskunde allgemeine Bedeutung für die Biologie gewinnen, denn letztere iſt eine Sammelwiſſenſchaft.

Der eben erwähnte Unterſchied gibt uns ſchon das Mittel zu einer Trennung der Begriffe. Handelt es ſich in der Biologie um die Auffindung allgemeingültiger Gruppengeſetze, ſo hat ſich die landwirtſchaftliche Züchtungskunde von vornherein auf die beſonderen Eigenſchaften ihrer Formenkreiſe zu beſchränken. Ob und welche Allgemeinbedeutung ihre Forſchungsergebniſſe für die geſamte Natur hat, iſt nicht ihr engeres Aufgabengebiet. Dieſes fängt mit viel feineren Methoden und Unterſcheidungen erſt da an, wo die allgemeine Tierkunde aufhört; außerdem iſt der ganze Fragenkomplex der Züchtungskunde von dem wirtſchaftlichen Zweck unſerer Unternehmungsform beeinflußt, es ſcheiden alſo viele allgemeine Verhältniſſe ganz von ſelbſt aus. Eine mangelhafte Umſchreibung dieſer Grenzen muß natürlich zu deren Verwiſchung führen. Obwohl die Probleme der Züchtungskunde ungeheuer vielfältig und zum Teil noch ſehr wenig erforſcht ſind, hat man ſich zum Schaden des Sondergebietes oft rein biologiſchen Erörterungen zugewandt. Dabei iſt grundſätzlich zu entſcheiden, ob es ſich in der geſamten Natur überhaupt um einen einheitlichen Bauplan handelt. Der Zweifel hierüber wird von zoobiologiſcher Seite immer entſchiedener zum Ausdruck gebracht (eine eingehendere Erörterung über dieſen Punkt findet ſich bei R. Müller: Biologie und Tierzucht, Stuttgart 1905), Einzelheiten darüber können als bekannt vorausgeſetzt werden.

Wenn alſo die wiſſenſchaftliche Gleichſetzung von Züchtungskunde und Zoobiologie abzulehnen iſt, ſo muß doch nachgewieſen werden, daß es ſich in der Züchtungskunde nicht lediglich um Anwendungslehren, ſondern um ein Erkenntnismittel handelt. Hierbei wird die ſelbſtändige Stellung der Züchtungskunde noch ſtärker hervortreten. Es hat ſehr wenig zu bedeuten, wenn zwei Wiſſenſchaften ſich in vielen Hilfsmitteln der Forſchung gleichen. Das ſind Analogien, aber keine Homologien. Iſt es nun möglich, unter ſchärfſter Beſchränkung auf das eigene Betrachtungsmaterial in der Züchtungskunde wiſſenſchaftliche Erkenntniſſe zu erlangen? Die Frage ſtellen, heißt ſie beantworten. Es iſt ganz gleich, welchen Weg die wirtſchaftliche Produktionsrichtung einſchlägt; es handelt ſich immer um eine ſoziale Frage, nämlich die vorteilhafteſte Produktionsgeſtaltung. Um das durchzuführen, ſind die verſchiedenſten Betrachtungsgruppen notwendig, die uns nicht allein über die Produktionsgeſetze auf naturwiſſenſchaftlicher Grundlage, ſondern auch über die kulturellen, ſozialen und allgemein geographiſchen Bedingungen Aufſchluß geben. Ihr Zuſammenwirken ermöglicht allein eine Beantwortung der Fundamentalfrage in der Züchtungskunde, und dieſes Grundproblem weicht ebenſoſehr von dem Inhalt biologiſcher wie ökonomiſcher Erkenntnisgruppen im allgemeinen Sinne ab. Damit iſt einerſeits geſagt, daß die Aufgabe der Züchtungskunde die wirkliche Bedeutung einer Erkenntnisforſchung, alſo einer ſelbſtändigen Wiſſenſchaft, beſitzt, andererſeits aber gleichzeitig, daß es ſich keineswegs um irgend eine praktiſche Anwendung handelt. Wenn die Wiſſenſchaft auch letzten Endes alle Handhaben für den wirtſchaftlichen Fortſchritt bieten ſoll, ſo kann ſie zunächſt nur der reinen Erkenntnis, der „Theorie" im Sinne der Praktiker dienen. Der Wiſſenſchaft als reiner Erkenntnisform ſoll es gleichgültig bleiben, welchen Weg die praktiſche Anwendung ihrer Ergebniſſe wählt; das gehört in ein anderes Gebiet.

III. Wir ſind bei dieſen Erörterungen bereits bei einer brennenden Tagesfrage angelangt, die für beide Teile — Theorie ſowohl wie Praxis — die größte Bedeutung hat und deren Mißverſtändnis große Hemmungen verurſacht hat.

Sowohl der Staat als unmittelbarer Erhalter wie das praktiſche Gewerbe haben ein ſtarkes Intereſſe an der wirtſchaftlichen Förderung ihrer Einrichtungen durch die Anwendung wiſſenſchaftlicher Ergebniſſe. Das ſpricht ſich in anderen Zweigen viel deutlicher aus als gerade bei den landwirtſchaftlichen Disziplinen. Große Mittel werden zur Erhaltung und Förderung rein wiſſenſchaftlicher Forſchungseinrichtungen aufgewendet, ob es ſich nun um unmittelbare Gewinnung wirtſchaftlicher Anwendungsmöglichkeiten handelt oder nicht; man denke nur an phyſikaliſche, chemiſche, zoologiſche, botaniſche Inſtitute uſw. Die deutſche Entwicklung hat es allerdings mit ſich gebracht, daß die reine Forſchung durch Perſonalverbindung mit der Lehraufgabe vereinigt iſt. Doch das iſt nicht überall der Fall, z. B. Amerika, und auch in Deutſchland iſt ein Anlauf zu rein wiſſenſchaftlichen Forſch.-Anſtalten erfolgt (Kaiſer-Wilhelminſtitute).

Ganz ſcharf iſt von vornherein für die akademiſche Vertretung der Landwirtſchaftslehre der Zweck beſtimmend geweſen, neben den Lehraufgaben dem praktiſchen Gewerbe unmittelbar Förderung angedeihen zu laſſen. Wenn auch jede Wiſſenſchaft zunächſt aus praktiſchen Beobachtungen und Bedürfniſſen heraus entſteht, ſo ſtreift ſie zum Vorteil des Erkenntnisfortſchrittes doch die Feſſeln bald ab. Die Chemie, die ſich nur ein einziges praktiſches Ziel vor Augen ſetzte, wurde einſt zur Alchemie. Die heutige Tierproduktionslehre hat gleichfalls mit den durch Verquickung mit praktiſchen Fragen hervorgerufenen Hemmungen zu kämpfen. Das macht ſich deſto ſtärker bemerkbar, je mehr die eigentliche Züchtungskunde die Feſſeln der Rückſichtnahme auf die Praxis abzuſtreifen ſucht. Bei genügend langer Entwicklungsdauer erhebt ſich jedes Erfahrungsgebiet zur reinen Wiſſenſchaft, die wirtſchaftliche Lage Deutſchlands erfordert aber eine Beſchleunigung dieſer Tendenz, damit wir nicht auch noch auf tierzüchteriſchem Gebiete völlig ins Hintertreffen geraten.

Sieht man unſere gegenwärtige Tierzuchtliteratur durch, ſo fällt überall das Beſtreben auf, einem doppelten Zweck zu dienen: der wiſſenſchaftlichen Erkenntnis und ihrer praktiſchen Anwendung. Das will ſagen, daß unter der Bezeichnung „Tierproduktionslehre“ zwei ganz verſchiedene Betrachtungsarten einbegriffen ſind, nämlich reine Wiſſenſchaft und angewandte. Es iſt ſogar manchmal ſehr ſchwer zu unterſcheiden, wo die Grenzen gezogen ſind. Ein Vergleich mit anderen techniſchen Wiſſenſchaften zu ziehen iſt ſchwer, denn die Tierzuchtwiſſenſchaft iſt im Verhältnis zu anderen, was ihre beſonderen Probleme anlangt, zu wenig entwickelt. Am eheſten laſſen ſich die hier vorliegenden Umſtände etwa mit dem Verhältnis zwiſchen theoretiſcher und praktiſcher Phyſik oder irgendwelchen Zweigen der Maſchinenbaukunde in Beziehung ſetzen. Jedenfalls wird der größte Teil der „Tierproduktionslehre“ von der Darſtellung praktiſcher Maßnahmen erfüllt, iſt alſo eine angewandte Wiſſenſchaft oder, wenn der fremde Ausdruck verſtändlicher iſt, ſynthetiſch im Gegenſatz zu den analyſierenden Methoden der reinen Wiſſenſchaft.

Dieſer Zuſtand beruht natürlich nicht auf eigenem Verſchulden, ſondern hat ſeine Gründe in dem Verſagen der öffentlichen Förderungsmaßnahmen. Während der Staat den Wert der wiſſenſchaftlichen Durchdringung aller anderen Diſziplinen erkannt und demgemäß eifrig gefördert hat, iſt die Landwirtſchaftslehre überhaupt in dieſer Hinſicht recht ſtiefmütterlich behandelt worden. Ohne wirkliche Organiſationshilfen und einigermaßen erträgliche perſönliche Ausſichten iſt eine Zunahme der wiſſenſchaftlichen Arbeit nicht zu denken, die wenigen Forſchungseinrichtungen an den akademiſchen Lehrſtätten für Landwirtſchaft ſind obendrein ſehr beſcheiden ausgeſtattet. Einige Ausnahmen beſtätigen die Regel; dafür gibt es aber zahlreiche deutſche Hochſchulen, die überhaupt keine Bildungsmöglichkeit für die Landwirtſchafts- oder Tierzuchtlehre beſitzen. Selbſtverſtändlich werden dadurch auch geeignete Kreiſe in die Praxis abgedrängt und gehen für die Förderung der Wiſſenſchaft verloren. Durch ſolche verkehrte Sparſamkeit wird der Anreiz zu ſchnellem, wiſſenſchaftlichem Fortſchritt künſtlich darniedergehalten.

Gleichzeitig iſt durch dieſe äußere Frage die verhältnismäßig geringe Entwicklung der Züchtungskunde im engeren Sinne bedingt. Anſtelle ſich mit der Frage nach dem „Was iſt?“ zu beſchäftigen, muß ſie die Lücken mit allgemeinen Erörterungen über die Frage „Was ſoll ſein?“ ausfüllen. Ein bezeichnendes Beiſpiel liefert die auch praktiſch ungeheuer bedeutſame Behandlung der Beziehungen zwiſchen Körperform und Leiſtungen, welche die Geſellſchaft für Züchtungskunde vor einigen Jahren zu erklären verſucht hat — ohne daß es möglich geweſen wäre, völlig zufriedenſtellende Ergebniſſe zu erzielen. „Praktiſch“ läßt ſich die ganze Frage natürlich nicht löſen, die „Theorie“ muß mitwirken, die rein wiſſenſchaftliche Bedeutung einer Klärung iſt jedenfalls ebenſo groß wie die praktiſche Auswertung. Das iſt nur ein einziges Beiſpiel, es ließen ſich noch Hunderte anführen, wir ſehen aber ſchon daran, wie unſicher noch die allgemeinſten theoretiſchen Grundlagen ſind. Letzten Endes tappt bei dieſem Zuſtande auch die angewandte Wiſſenſchaft im Dunklen; was ſie ohne exakte theoretiſche Grundlagen bieten kann, iſt immer wieder nur eine Wiedergabe praktiſcher Beobachtungen mit dem großen Spielraum an perſönlicher Deutung, ohne daß hier wie auf exakten Gebieten ein wahrſcheinlicher Fehler angegeben werden kann. Oder vielmehr kann man ſagen, daß der wahrſcheinliche Fehler in der Regel = $^1/_2$ iſt, was die perſönliche Deutung ohne exakte Grundlagen anlangt, manchmal auch mehr.

Bei der methodiſchen Behandlung der Tierproduktionslehre iſt zur Zeit das Verhältnis ſo, daß die angewandte Wiſſenſchaft die reine Züchtungskunde überwiegt, oft müſſen ſogar die Ergebniſſe der Grundwiſſenſchaften für die Züchtungskunde eintreten. Wollte man beide ſcharf trennen, ſo würde beiderſeitig ein Torſo entſtehen, der ſich aber bei der angewandten Wiſſenſchaft ſchneller ergänzen ließe als bei der Züchtungskunde. Jedenfalls ergibt ſich daraus, daß die alte Bezeichnung „Tierproduktionslehre“ einer Umformung in der Auffaſſung ihres Begriffsinhaltes bedarf. Die Züchtungskunde muß aus ihrem Rahmen ganz herausgelöſt werden; die „Tierproduktionslehre“ iſt, ſoll ſie ihren eigentlichen Zweck erfüllen, ganz auf eine angewandte Wiſſenſchaft, eine Lehre zuzuſchneiden, während die Züchtungskunde ohne Rückſicht auf die Lehre, die praktiſche Anwendung, zur Kunde von Weſen und Eigenſchaften der Haustiere und Haustierzucht zu machen iſt.

Bisher konnten wir nur mit Begriffen operieren, ſie ſind leer ohne den beſeelenden Inhalt. Wenn wir von den beiden Begriffen „Tierproduktionslehre“ und „Züchtungskunde“ hören, müſſen wir uns alſo eine Vorſtellung zu machen ſuchen, was ſie bedeuten. Es kommt nun darauf an, welche Organiſation und Methodik dem Inhalt der Begriffe zu geben iſt.

IV. Teils aus formalen, teils aus methodiſchen Gründen wird die Tierproduktionslehre, wenn wir von der Ernährungslehre abſehen, in einen „allgemeinen“ und einen „ſpeziellen“ Teil gegliedert. Der Grundgedanke beſteht darin, daß alle Haustiere beſtimmte gleichmäßige Reaktionen natürlicher und wirtſchaftlicher Herkunft aufweiſen, die, während die ausſchließlich *einer* Form zukommenden Eigenſchaften in die ſpezielle Tierzuchtlehre verwieſen werden, in der „allgemeinen“ Tierzuchtlehre behandelt werden. Soweit ſich dieſe Einteilung nur auf didaktiſche Zwecke bezieht, ſteht ſie hier natürlich nicht zur Erörterung, ſondern nur der wiſſenſchaftliche Grundgedanke ſoll berührt werden.

Faßt man lediglich die Züchtungskunde ins Auge, ſo wird die Trennung in allgemeine und beſondere Eigenſchaften der Haustiere ganz abzutun ſein. Offenbar liegt der „allgemeinen Tierproduktionslehre" die Anſchauung zugrunde, daß ſich infolge der zoologiſchen Verwandtſchaft viele gleichwertige Eigenſchaften der Haustiere ergeben, etwa die ſchon erwähnten Vererbungs- und Anpaſſungsreaktionen. Führt man dieſen Gedanken weiter durch, ſo müſſen alle für die Haustierformen geltenden Erſcheinungsregeln für die ganze zoologiſche Gruppe gelten. Es iſt aber ſchon mit der Syſtematiſierung etwas Mißliches, ſodaß die Gruppeneinteilung überhaupt unſicher wird. Es kommt aber noch etwas anderes hinzu. Unſere heutigen Haustiere leben unter Bedingungen, welche in der freien Natur überhaupt nicht vorkommen; ſollten alſo die allgemeinen Reaktionen überall gleich ſein, ſo müßte man folgerichtig dem „Milieu" jede typiſche Wirkung abſprechen. Es ergibt ſich ohne weiteres, daß eine ſolche Folgerung jeder der unzähligen Beobachtungen widerſpricht, denn ſonſt beſäßen wir überhaupt keine typiſchen Lebensformen. Auch lehrt ſchon die oberflächliche Betrachtung unſerer Haustierformen die Unmöglichkeit ihrer biologiſchen Gleichſetzung: ebenſo führt eine hiſtoriſche, geographiſche und wirtſchaftliche Betrachtung der tierzüchteriſchen Kulturformen zur Erkenntnis ihrer Ungleichwertigkeit.

Es darf bei Erörterung dieſes Punktes natürlich nicht überſehen werden, daß ſich dieſer Gedankengang nur auf die wirklich ſpezifiſchen Haustiereigenſchaften bezieht. Alle Lebensbedingungen, morphologiſchen und phyſiologiſchen Merkmale der Haustiere ſind ſo ſcharf gegenüber den Verhältniſſen der freien Tierwelt abgegrenzt, daß ſich hierdurch eine deutliche Sondergruppe heraushebt. Was für die Haustiere allgemein gilt, muß ſelbſtverſtändlich erſt recht auf die einzelnen Unterformen übertragen werden, die ſich untereinander ſyſtematiſch und biologiſch zum Teil ferner ſtehen als verwandten Gruppen der freien Tierwelt. Andererſeits iſt aber nicht zu verkennen, daß gewiſſe Eigenſchaften der organiſierten Materie nicht auf die Haustiere beſchränkt ſind. Alle quantitativen Einwirkungen wie Licht, Luft, Temperatur, ſehr viele Eigentümlichkeiten des Plasmas und der Zelle und manche Vererbungsvorgänge ſind elementare Erſcheinungen, mithin in ihrem Wirkungsbereich nicht generell verſchieden. Dann handelt es ſich aber gar nicht um züchtungskundliche Probleme, ſondern um ein Gebiet der zoobiologiſchen Forſchung ſchlechthin. Denn es iſt ja nicht nach unſeren kurzen begrifflichen Feſtſtellungen Aufgabe der Züchtungskunde, die geſamten Eigenſchaften unſeres Betrachtungsmaterials im Naturganzen zu verfolgen, ſondern eben nur typiſche Haustiereigenſchaften. Deswegen iſt ein großer Teil des Inhaltes der „allgemeinen" Tierproduktionslehre gar keine Haustierlehre, ſondern eine Darſtellung biologiſcher Probleme, die uns nur mittelbar intereſſieren, wie etwa den Mediziner chemiſche Fortſchritte.

Dem Begriff der allgemeinen und ſpeziellen Tierproduktionslehre entſpricht alſo nur eine äußerliche Zweckmäßigkeit; ob ſelbſt dieſe aufrecht erhalten werden kann, werden erſt genauere Unterſuchungen mit ſcharfer begrifflicher Faſſung ergeben müſſen. Wenn die Anſchauung durchdringen ſollte, daß es „allgemeine" Eigenſchaften der Haustiere — jetzt nur als geſonderte Gruppe betrachtet — gar nicht gibt, ſo muß die ganze Unterſcheidung in zwei trennbare wiſſenſchaftliche Betrachtungsgruppen fortfallen. Praktiſch hat ſich dieſe Auffaſſung, wenn auch unausgeſprochen, durch die Spezialiſierung der Arbeitsgebiete ſchon durchgeſetzt, obwohl es äußerlich nicht immer zu erkennen iſt. Es gibt aber wenige Unterſuchungen auf dem Gebiet der „ſpeziellen" Tierproduktionslehre, die als „allgemein" geltend auf alle Haustierformen übertragen werden können. Ob es ſich um Anpaſſungsverhältniſſe, Inzuchtfragen, Fütterung, oder was es ſonſt ſein möge, handelt, es kann immer nur auf die einzelne Haustierform Bezug genommen werden. Die allgemeinſte theoretiſche Erwägung führte uns ſchon darauf, daß der ganze Inhalt der ſogen. allgemeinen Tierproduktionslehre aus den einzelnen Haustierformen geſchöpft werden muß. Die für praktiſche (Lehr-) Zwecke durchgeführte Teilung in zwei Gruppen iſt für die Züchtungskunde wertlos, ja ſogar ſchädlich, da ſie nur zu leicht falſche Vorſtellungen erwecken kann. Die Raſſenkunde, welche jetzt den Hauptbeſtandteil der ſpeziellen Tierproduktionslehre bildet, geht ohnehin von der Vorausſetzung aus, daß die kleinſten Gruppeneinheiten beſtimmte, kaum veränderliche Merkmale beſitzen. Wenn bereits ſolche kleinen Unterabteilungen in ihrem Verhalten innerhalb der einzelnen Form typiſch ſind, ſo können nicht ſogar ſyſtematiſch verſchiedene Gruppen untereinander gleichgeſetzt werden. Die Züchtungskunde kann ſich der Syſtematik der angewandten Wiſſenſchaft gar nicht bedienen, es gibt keine „ſpezielle" Züchtungskunde im Gegenſatz zur „allgemeinen".

V. Sucht man den Sinn der gegenwärtigen Einteilung der Tierproduktionslehre zu erfaſſen, ſo erſcheint aber ein ganz anderer Gedankenkreis. Die Sonderung in einen allgemeinen und ſpeziellen Teil hat offenbar nur den Sinn, die oben erörterten Erkenntnisgrundlagen, alſo die reine Wiſſenſchaft, der Beſchreibung und Anleitung zu den praktiſchen Methoden voranzuſtellen. Die „ſpezielle" Tierproduktionslehre ſoll ſo zu einem großen Teil den Zweck der techniſchen Anwendungslehre erfüllen, nachdem die „allgemeine" Abteilung die wiſſenſchaftlich-theoretiſchen Grundlagen vermittelt hat.

Wenn man ſich von dieſer Auffaſſung leiten läßt, ſo kann man wenigſtens den Keim zu der begrifflichen Trennung finden. Sowohl in der allgemeinen, wie in der ſpeziellen Tierproduktionslehre bergen ſich rein züchtungskundliche Probleme, die von den praktiſchen beſſer abzuſcheiden ſind. Mit dem Augenblick, wo ſich die Sonderung in Züchtungskunde — reine Wiſſenſchaft — und Tierproduktionslehre — angewandte — vollzogen hat, beſitzt auch die Unterſcheidung der beiden Gruppen in letzterer keine Berechtigung mehr, ſoweit es ſich um einen Unterſchied im Erkenntnisbegriff handelt. Es braucht nicht erſt betont zu werden, um wieviel leichter für jeden Zweig die Behandlungsmöglichkeit wird, wenn er von der Rückſichtnahme auf den andern enthoben iſt. Es würde abſurd klingen, die wiſſenſchaftliche Botanik mit der praktiſchen Gärtnereilehre zu verquicken; wohl kann der Gärtner der Botanik ſehr wichtige Fortſchrittsmöglichkeiten entnehmen, die techniſche Anwendungslehre muß er aber eben aus der angewandten Wiſſenſchaft holen. Das ſollte auch bei der Tierproduktionslehre durchgeführt werden, ſie kann und muß zu einer techniſchen Wiſſenſchaft entwickelt werden, die Züchtungskunde iſt kein Mittel für praktiſche Lehrbedürfniſſe.

Wie Haustiere am vorteilhafteſten zu erzeugen ſind, iſt ein Problem der Tierproduktionslehre ſchlechtweg. Es iſt ohne Bedeutung, ob es ſich im einzelnen um Rinder, Pferde, Schafe oder eine andere Haustierart handelt, denn jede Produktionsart richtet ſich allein nach der betrachteten Form. Dieſe iſt die Einheit, einzelne Eigenſchaften laſſen ſich gar nicht willkürlich herausheben, ohne den logiſchen Vorausſetzungen ſelbſt Gewalt anzutun. Die Reaktion auf Umweltreize iſt eine Funktion des geſamten Organismus, nicht einzelner Teile, und ebenſo wird die ſpezifiſche Individualität durch qualitativ und quantitativ beſonderes Zuſammenwirken der Reize bedingt. Ob ſich das alles mit den Hilfsmitteln der Gegenwart praktiſch unmittelbar feſtſtellen läßt, iſt von nebenſächlicher Bedeutung, wie die praktiſche Durchführbarkeit oder Undurchführbarkeit theoretiſcher Folgerungen nichts über bezw. gegen deren Berechtigung auszuſagen braucht. Vorausſetzung aller wiſſenſchaftlichen Theorien iſt lediglich ihre logiſche Konſequenz, ob ſie ausführbar ſind oder nicht. Obwohl wir theoretiſch alle Bedingungen kennen, um vermittels Hebelwirkung die Lage von Körpern zu verändern, vermögen wir doch nicht etwa die Erde aus ihrer Bahn zu heben, ohne daß wir das Problem als „unpraktiſch" bezeichnen können oder gar als unexakt. Die Erfolgloſigkeit eines Experimentes braucht keineswegs auf Fehlern der theoretiſchen Vorausſetzungen zu beruhen, ſondern mindeſtens ſo oft kann die Praxis fehlerhaft ſein. Exaktheit iſt bei beiden Vorausſetzung.

Das Ziel der wiſſenſchaftlichen Erkenntnis wurde ſchon als exakte Analyſe der Erſcheinungsgruppen bezeichnet. Dieſes iſt, wie für jede Wiſſenſchaft, auch der Zweck der Züchtungskunde. Wenn die ganze Haustierlehre es auch mit Komplexerſcheinungen bei Individuen zu tun hat, ſo muß ſie doch die Wirkſamkeit der Faktoren zu zerlegen ſuchen. Das gemeinſchaftliche Verhalten der Individuenverbände läßt ſich unmittelbar experimentell überhaupt nicht ergründen, weil das ein rein geiſteswiſſenſchaftliches Problem iſt. Viele Zweige der Lebensbedingungen laſſen ſich aber nur auf dieſem Wege löſen. Im ganzen kommt es darauf an, die Daſeinsgeſetze der Haustiere zu erkennen und zu erforſchen, bevor die Tierproduktionslehre und damit auch die eigentliche züchteriſche Praxis auf eine ſichere Grundlage bauen kann. Ohne eine exakte Theorie bleibt die ganze Tierproduktionslehre nur ein Ausdruck wirtſchaftlicher Zeitſtrömungen. Die Praxis ſelbſt ſchwankt in ihren Arbeitszielen und muß den Mangel an einer durch die Zeitverſchiebungen unbeeinflußbaren Theorie teuer bezahlen. Die Technik kann ſich verändern und verbeſſern, ohne die theoretiſchen Erkenntnisgrundlagen muß ſie aber ſteuerlos bleiben.

---

# Allgemeine Rundſchau.

## Futter und Fütterung.

**Die Beurteilung der Miſchfutter** hat den Verband der landw. Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche in ſeiner letzten Hauptverſammlung beſchäftigt. Die große Bedeutung dieſer Frage veranlaßt uns, die vom Vorſitzenden des Futtermittelausſchuſſes des Verbandes, Prof. Dr. Haſelhoff, gemachten Ausführungen nach dem Protokolle hier wiederzugeben.

Die Stellungnahme des Verbandes gegenüber Miſchfutter iſt bisher eine unzweideutig ablehnende geweſen, der Verband hat es für unzuläſſig erklärt, daß Verbandsverſuchsſtationen Futtermittel, deren Bezeichnung ihre Natur nicht erkennen läßt und Miſchfutter, ausgenommen Melaſſegemiſche mit einem Melaſſeträger, empfehlend begutachten.

Dieſer Beſchluß iſt in der 24. Verbandsſitzung in Dresden 1907 gefaßt worden, nachdem Loges unter Hervorhebung der vorhandenen Mißſtände auf dem Futtermittelmarkt darauf hingewieſen hatte,

1. daß man in Übereinſtimmung mit den gemeinſam mit dem Deutſchen Landwirtſchaftsrat aufgeſtellten Grundſätzen für den Handel mit Futtermitteln für alle Futtermittel eine Handels-

bezeichnung verlangen müſſe, die ohne weiteres und zwar auch für den Laien klipp und klar die Natur der Ware und deren Zuſammenſetzung erkennen läßt,

2. daß der Verkauf fertiger Futtermiſchungen bedenklich ſei, einmal wegen der Unkontrollierbarkeit, weil wir in fein zuſammengemahlenen Gemiſchen nicht die Einzelteile mit für die Kontrolle hinreichender Genauigkeit beſtimmen können, ſodann auch die Gefahr beſteht, daß wertloſer Schund oder minderwertiger Abfall, der für ſich als Futtermittel niemals gekauft werden würde, in Miſchungen unbeanſtandet verwertet werden kann, ſomit der Landwirt in dem Miſchfutter dieſe Stoffe zu einem den Futterwert weit überſteigenden Preiſe bezahlen müßte.

Dieſer Beſchluß iſt bis zu Beginn des Krieges durchgeführt worden. Die Futtermittelnot machte es nötig, alle Hilfsſtoffe, die für Futterzwecke brauchbar waren, für die Fütterung auszunutzen, und wir haben uns nach der durch Fingerling gegebenen Begründung 1916 in Heidelberg damit einverſtanden erklärt, daß der Kriegsausſchuß für Erſatzfuttermittel Miſchfutter herſtellen kann, wenn Rohſtoffe und Miſchung von einer Verſuchsſtation unterſucht, das Miſchungsverhältnis ſtets angegeben und mitgeteilt, die Zweckmäßigkeit der verſchiedenen Miſchungsverhältniſſe durch Verſuche erprobt wird und die Erſatzfutterſtoffe auch im unvermiſchten Zuſtande in den Verkehr gebracht werden. Wenn damit der Verband auch in Anbetracht der Not der Zeit ſeinem Beſchluſſe eine mildernde Auslegung gegeben hatte, ſo war doch auch genügende Sicherheit für die Reellität der Herſtellung der Miſchfutter gegeben und die Bedenken, die ſich aus den Schwierigkeiten, die Qualität und das Miſchungsverhältnis der Gemengteile in den fertigen Gemiſchen zu ermitteln, ergeben, herabgemindert. Dazu kam noch, daß die Zuſage vorlag, daß bei der Herſtellung der Miſchfutter durch den Kriegsausſchuß für Erſatzfutter der Rat der Verſuchsſtationen eingeholt werden ſollte. Wenn letzteres in ſtarkerem Maße wie geſchehen der Fall geweſen wäre, würde vielleicht das eine oder andere Futtermittel nicht in den Verkehr gebracht worden ſein. Im allgemeinen darf aber doch wohl geſagt werden, daß die geſtellten Bedingungen die unter den gegebenen Verhältniſſen mögliche Sicherheit gegeben haben. Aber darüber kann kein Zweifel beſtehen, daß die Herſtellung der Futtergemiſche Vertrauensſache iſt, und da es nicht möglich iſt im öffentlichen Handel die Vertrauenswürdigkeit in jedem einzelnen Falle ſofort nachzuprüfen, ſo mußten bei der Wiederfreigabe des Handels mit Futtermitteln vor allem hinſichtlich des Handels mit Miſchfutter Sicherheiten geſchaffen werden, die eine Kontrolle dieſer Futtermittel ermöglichte. Solche Beſtimmungen eilten für Miſchfutter um ſo mehr, als zu befürchten war, daß nach Freigabe des Futtermittelhandels allerlei Abfall mehr noch wie früher als Futtermittel vertrieben, auch vom Auslande bei uns eingeführt, mit guten Futtermitteln vermiſcht und bei dem Mangel an Futtermitteln vom Landwirt gekauft werden würde.

Dieſe Gründe haben zu der Verordnung über Miſchfutter vom 8. 4. 20 geführt. Das beſte wäre ja geweſen, dieſe Verordnung hätte nur einen einzigen Paragraphen gehabt, der gelautet hätte: „Die Herſtellung von Miſchfutter iſt verboten." Eine ſolche Verordnung wäre nicht zu erreichen geweſen und ſo iſt verſucht worden, in gemeinſamer Beratung mit Vertretern des freien und landwirtſchaftlich-genoſſenſchaftlichen Handels Beſtimmungen zu vereinbaren, die dem Käufer einen gewiſſen Schutz gewähren, deſſen Sicherheit aber nur dann beſteht, wenn der Käufer von den ihm in dieſer Verordnung gegebenen Rechten Gebrauch macht. Damit es geſchieht, muß der Käufer mit dieſen Beſtimmungen bekannt gemacht werden, eine Aufgabe, der wir uns unterziehen müſſen. Der Herr Reichsminiſter für Ernährung und Landwirtſchaft hat dem Verband der Verſuchsſtationen Mitteilung von Schreiben an die Organiſationen der Landwirtſchaft und des Handels gemacht, in denen er auf die Notwendigkeit der Mitarbeit aller beteiligten Kreiſe bei der Bekämpfung der Auswüchſe im Miſchfutterverkehr hinweiſt, und zugleich erſucht, ihn „wie bisher durch Anregungen, die auf ein beſonders wirkſames Vorgehen gegen die Auswüchſe des Miſchfutterverkehrs abzielen, in ſeinem auf Bereinigung des Miſchfutterverkehrs gerichteten Beſtreben zu unterſtützen". Dieſe Aufforderung an alle Verſuchsſtationen mit der dringenden Bitte, ihr nachzukommen, weiter zu geben, iſt der eine Grund dafür, daß die Miſchfutterverordnung auf die Tagesordnung geſetzt worden iſt. Mit Befriedigung können wir aus dieſen Auslaſſungen feſtſtellen, daß nunmehr auch an den maßgeblichen oberen Stellen der Weg, den die Verſuchsſtationen in dem Kampf gegen die Miſchfutter gegangen ſind, als der richtige erkannt iſt.

Ein zweiter Grund dafür, daß wir uns heute über die Miſchfutterverordnung unterhalten müſſen, iſt, und damit kommen wir dem Wunſche des Herrn Miniſters ſchon nach, daß wir unſere Anſichten über die Miſchfutterverordnung einmal austauſchen müſſen, da man bei der Erteilung der in dieſer Verordnung vorgeſehenen Genehmigung der herzuſtellenden Miſchfutter Wege zu gehen beginnt, die ſich mit unſeren bei der Vorberatung der Verordnung ausgeſprochenen Wünſchen nicht immer decken. Wenn wir bei dieſen Beratungen zum Ziel kommen wollten, ſo mußte von allen Seiten nachgegeben werden. der Handel mußte von der ſchrankenloſen Freigabe der Miſchfutterherſtellung zu einer Begrenzung kommen, und wir konnten auch nicht alles erreichen, aber darüber habe ich keinen Zweifel gelaſſen, daß ein weiteres Nachgeben, wie es in der Verordnung feſtgelegt iſt, ausgeſchloſſen iſt, da dann die Verordnung für uns wertlos werde.

Die Verordnung darf im allgemeinen als bekannt vorausgeſetzt werden. Weſentlich iſt, daß die Miſchfutter der Genehmigungspflicht unterliegen und daß für die Genehmigung ſelbſt in den Ausführungsbeſtimmungen die Grundlagen geſchaffen ſind. Der vorberatende Ausſchuß für die Genehmigung der Miſchfutter wird von einem Vertreter des Herrn Reichsminiſters geleitet, und dazu gehören weiter der techniſche Referent, ein Vetreter unſeres Verbandes (Profeſſor Fingerling), Vertreter des landwirtſchaftlichen genoſſerſchaftlichen Handels und des freien Handels, leider kein Vertreter der amtlichen berufenen landwirtſchaftlichen Vertretungen; es iſt alſo eine Vereinigung von der eine allſeitige Prüfung der Anträge erwartet werden darf. Nach § 3 der Ausführungsbeſtimmungen ſollen zur Herſtellung der Miſchfutter „in der Regel“ nicht mehr als drei verſchiedene Gemengteile verwendet werden; bis 2 % Kochſalz oder phosphorſaurer Kalk dürfen bei Angabe zugeſetzt werden, ohne daß ſie als Gemengteile gelten. Dieſer § 3 enthält die wichtigſte Beſtimmung und je nach der Handhabung desſelben wird die Wirkung der ganzen Verordnung ſein. Es wäre beſſer geweſen, man hätte, wenn man überhaupt Miſchfutter zulaſſen wollte, nur die Vermiſchung von zwei Futtermitteln geſtattet. Unſer Haupteinwand gegen das Miſchen liegt mit in der Schwierigkeit des genauen Nachweiſes der Menge und Beſchaffenheit der vermiſchten Stoffe und dieſem wäre durch die Beſchränkung der zu vermiſchenden Stoffe auf zwei am beſten begegnet. Wenn unſererſeits ſchließlich 3 Futterſtoffe als zuläſſig für die Vermiſchung zugelaſſen ſind, dann ſollte hieran auch möglichſt feſtgehalten und von der Ausnahme, mehr Futterſtoffe zum Vermiſchen zu verwenden, nicht zu ſehr Gebrauch gemacht werden. Leider muß ich ſagen, daß dieſer Erwartung bisher oft nicht entſprochen iſt. Ich habe bisher nur von 7 genehmigten Miſchfuttern die Zuſammenſetzung erfahren; ich möchte annehmen, daß eine größere Anzahl genehmigt wurde. Durch unſere Vertreter im Genehmigungsausſchuß hatte ich die Bitte ausſprechen laſſen, daß dem Verbande über die genehmigten Futtermittel eine Mitteilung gemacht würde; dieſes iſt mit dem Hinweis darauf, daß alle genehmigten Miſchungen im Reichsanzeiger veröffentlicht würden und hiermit dem Wunſche nach weitgehendſter Benachrichtigung der intereſſierten Kreiſe Rechnung getragen ſei, abgelehnt worden. Nun, ich leſe den Reichsanzeiger nicht, da mir die Mittel, ihn zu halten, fehlen, ich außerdem es nicht verantworten könnte, dafür amtliche Mittel auszugeben, nur um Kenntnis von den zeitweilig veröffentlichten Miſchfuttern zu erhalten. Will der Herr Reichsminiſter für Ernährung und Landwirtſchaft unſere wirkſame Hilfe im Kampf gegen Auswüchſe auf dem Miſchfuttermarkt, ſo muß er uns ſchon die Kenntnisnahme der genehmigten Miſchfutter erleichtern. Das iſt der 1. Wunſch, den ich hier auszuſprechen habe.

Die mir bekannt gewordenen Miſchfutter geben mir nun weiter Anlaß zu Beanſtandungen in zwei Richtungen. Bekanntlich haben wir ſtets Front dagegen gemacht, daß den Futtermitteln für Gehalt und Beſchaffenheit nichtsſagende Reklamenamen beigelegt werden, weil dadurch der Landwirt leicht zu einer Überſchätzung des Futtermittels verleitet wird. Hier ſollte eine ſtarke Beſchränkung eintreten. Wenn bei Futterwürzen und ähnlichen Miſchungen Reklamenamen wie Maſtfutterwürzen, Milchpulver uſw. abgelehnt werden, ſollte man auch bei den ſonſtigen Miſchfuttern hier Zurückhaltung üben. Es wäre das beſte, wenn die Bezeichnung erkennen ließe, woraus das Futter zuſammengeſetzt iſt, und wer es hergeſtellt hat; dann weiß der Käufer von vornherein, ob er das Futter ablehnen ſoll; allerdings wird dieſe Bezeichnung ſchwieriger, wenn die Zahl der vermiſchten Stoffe die Zahl 3, die die Regel bilden ſoll, überſchreitet. Leider iſt dies bei den mir bekannt gewordenen Miſchfuttern meiſtens der Fall, zum Teil in etwas verſteckter Form, indem neben Haferkleie und Hülſenfruchtmehl noch Suppenmehl verwendet iſt. Wie das Suppenmehl zuſammengeſetzt iſt, ob hier nicht bereits ein Miſchfutter vorliegt, iſt nicht angegeben. In einem anderen Falle ſind Haferkleie, Ackerbohnenſchrot und Gemüſemehl vermiſcht und iſt vom letzteren geſagt, daß es hauptſächlich Rübenmehl ſei, alſo noch andere Stoffe enthält, die dieſes Gemüſemehl bereits als Miſchfutter charakteriſieren. Ein Pferdefutter enthält: Haferkleie, Schnitzel, Bohnenſchrot und Abfälle der Buchweizenmüllerei, ein anderes Pferdefutter: Haferkleie, Rübenſchnitzel, Hafer, eventuell Bohnenſchrot, gebrochene Ölkuchen, phosphorſauren Kalk; ein Maſtfutter · Fiſch- eventuell auch Fleiſchmehl, Ölkuchenmehl, getrocknetes Gemüſe, eventuell getrocknete Rübenſchnitzel, Haferkleie, Haferſchrot, phosphorſauren Kalk; ein Rindvieh- und Schweinefutter: extrahierte Ölſaaten (beſtehend aus Ackerſpörgelſchrot, Rapsmehl, Unkrautſamen, Serradellaſamen, Leinmehl und Leindottermehl) extrahiertes Roßkaſtanienmehl, gemahlene Hülſenfrüchte (beſtehend aus Ackerbohnen und Peluſchken) mit etwas Hafer- und Gerſtenbeſatz, gemahlenes Gemüſemehl. Mit ſolchen Miſchfuttern ſind wir wieder mitten drin in dem alten Miſchfutterhandel, den wir früher ſo ſehr bekämpft haben und den wir auch in gleicher Weiſe in Zukunft bekämpfen müſſen, wenn wir die Landwirte vor Schaden bewahren wollen, auch wenn ſolche Miſchfutter jetzt mit miniſterieller Genehmigung hergeſtellt und vertrieben werden. Wir müſſen die für die Genehmigung maßgebenden Stellen darüber nicht im Zweifel laſſen, daß wir den hier beſchrittenen Weg nicht mitgehen und darauf hinzuwirken ſuchen, daß nur in ganz beſonderen Ausnahmefällen die Zahl der zu vermiſchenden Stoffe über drei hinausgeht, daß beſſer nicht mehr als 2 Futterſtoffe vermiſcht werden. Wenn in dieſer weitherzigen Weiſe die Ausführungsbeſtimmungen ausgelegt werden, dann hat die Miſchfutterverordnung wenig Zweck, da ſie dann der Landwirtſchaft nicht den erforderlichen und auch vom Reichsminiſterium als nötig erkannten Schutz bietet.

Bei der anfönglichen Beratung der Miſchfutterverordnung war man darin einig, daß die Viehwürzen, Milchpulver und ähnliche Gemiſche beſſer nicht hineinbezogen würden, um die Erledigung nicht zu verzögern. Dieſe Bedenken ſind aber doch ſpäter fallen gelaſſen, und es iſt in der Verordnung ausdrücklich feſtgelegt, daß auch Futterwürzen, Viehpulver, Maſtpulver, Eierlegepulver uſw. als Miſchfutter zu gelten haben. Darüber beſtand aber in allen Kreiſen, auch in denjenigen des Handels, kein Zweifel, daß ein eigentliches Bedürfnis für dieſe Gemiſche nicht vorliegt, daß ſogenannte Viehpulver überhaupt abzulehnen ſind. Auch für den ſogenannten Würzfutterkalk, d. h. Futterkalke, die mit einer Droge parfümiert ſind, erkennt man eine Notwendigkeit der Herſtellung nicht an, glaubt aber den Gewohnheiten der Landwirte und Kleintierhalter, die den parfümierten Futterkalk anzuwenden lieben, dadurch Rechnung tragen zu müſſen, daß man einzelnen Firmen die Herſtellung von Futterkalk mit Zuſatz von 5 % einer Drogenſamenart geſtattet. Man glaubt in dieſer Weiſe die Herſtellung dieſer parfümierten Futterkalke in geordnete Wege zu leiten und zu verhindern, daß ſich die Landwirte ihren parfümierten Futterkalk aus der Apotheke holen und ihn da noch teurer bezahlen. Ich muß ſagen, daß letzteres mich in meiner Auffaſſung, daß dieſe parfümierten Futterkalke, für die ich den ſie empfehlenden Namen „Würzfutterkalk“ nicht eingeführt ſehen möchte, weil der Landwirt darin eine Empfehlung ſehen muß, abzulehnen ſind, ſchwankend machen kann; wer glaubt, in dieſer Weiſe oder dadurch, daß er die Gemengteile getrennt bezieht und ſelbſt miſcht, ſeinen Bedürfniſſen Genüge leiſten zu müſſen, mag es tun; wir haben jedenfalls keine Veranlaſſung, einer noch unſerer Anſicht unnötigen Herſtellung von parfümiertem Futterkalk zum Nachteil der betreffenden Induſtrie durch die ſtaatliche Genehmigung noch eine Empfehlung mit auf den Weg zu geben. Nicht unrichtig weiſt Fingerling darauf hin, daß die geſetzlichen Beſtimmungen nicht gegen die Herſtellung von Miſchfutter unter Anwendung von Drogen ſind. Fingerling meint auch, daß in manchen Fällen die Beigabe von geringen Mengen Fenchel, Anis, Kümmel uſw. von Vorteil ſein könne, beſonders da, wo die Anwendung von Viehſalz, das als Würze dienen könne, in größerer Menge nicht angängig ſei. Er hat deshalb den ſchon oben erwähnten Ausweg angegeben, daß einzelnen reellen Firmen die Genehmigung erteilt werden möge, geeigneten Produkten etwa 5 % eines einzigen Gewürzes zuzuſetzen, ein Weg, den früher auch Kellner ſchon als gangbar angeſehen hat. Ich gebe zu, daß wenn man es für notwendig hält, ſolche parfümierten Futterkalke im landwirtſchaftlichen Betriebe zu gebrauchen, hierdurch dieſem Bedürfnis in einer Weiſe Rechnung getragen wird, daß eine Kontrolle dieſer Erzeugniſſe möglich iſt. Aber ich kann die Notwendigkeit der Anwendung dieſer Futterbeigaben nicht anerkennen und muß deshalb folgerichtig auch die Herſtellung derſelben ablehnen. Es liegt nichts vor, was uns veranlaſſen kann, von unſerer früheren Auffaſſung in dieſer Sache abzugehen und kein Landwirt würde heute eine veränderte Stellungnahme verſtehen. Ich empfehle deshalb auch heute noch, daß wir uns gegen die Herſtellung dieſer parfümierten Futterkalke, den ſogenannten Würzfutterkalk, ausſprechen. Will man trotz dieſer Ablehnung, die nicht nur von uns, ſondern auch von landwirtſchaftlichen Vertretern ausgeſprochen iſt, dieſen parfümierten Futterkalk zulaſſen, ſo ſollte es nur in der beſchränkten Form, wie ſie Fingerling als kleineres Übel vorgeſchlagen hat, geſchehen, indem höchſtens 5% einer Drogenſamenart zugeſetzt werden dürfen. Dabei ſollte darauf hingewirkt werden, daß es nicht kurzweg Futterkalk oder Würzfutterkalk heißt, ſondern die Bezeichnung die Art des Futterkalks, ob es ſich um phosphorſauren präzipitierten Kalk, den eigentlichen Futterkalk oder um kohlenſauren Kalk (Schlämmkreide) handelt, angibt.

Ich faſſe meine Ausführungen wie folgt zuſammen und bitte, die Zuſtimmung dazu zu geben, daß dem Herrn Miniſter für Ernährung und Landwirtſchaft dieſe Schlußfolgerungen als Beſchluß unſeres Verbandes überſandt werden:

Der Verband der Verſuchsſtationen erklärt, daß er nach wie vor bereit iſt, alle Beſtrebungen gegen die Auswüchſe des Miſchfutterverkehrs und für die Bereinigung des Miſchfuttermarktes aufs kräftigſte zu unterſtützen. Um nach dieſer Richtung die geſetzlichen Vorſchriften mit Erfolg zur Geltung bringen zu können, bittet der Verband der Verſuchsſtationen den Herrn Reichsminiſter für Ernährung und Landwirtſchaft, ſolange die Herſtellung von Miſchfutter aus wirtſchaftlichen Gründen für nötig gehalten wird, dafür Sorge tragen zu wollen, daß

1. die geſetzlichen Beſtimmungen mit aller Strenge auch auf die bereits genehmigten Miſchfutter angewendet werden;

2. die Zahl der zu einem Miſchfutter vermengten Stoffe die als Regel aufgeſtellte Zahl 3 nur ganz ausnahmsweiſe, wenn wirtſchaftliche Gründe dieſes unbedingt fordern und das Unterbleiben der Herſtellung der Miſchung die landwirtſchaftlichen Intereſſen ſchädigen würde, überſchreitet. Es iſt zu erſtreben, daß möglichſt nur 2 Gemengteile vermiſcht werden;

3. die Miſchfutter, ſoweit es durchführbar iſt, eine Bezeichnung erhalten, die Art und Zuſammenſetzung des Futters ſofort erkennen läßt; dabei ſind Reklamenamen oder Bezeichnungen wie Maſt-, Milch- uſw. -futter abzulehnen;

4. parfümierte Futterkalke, für die jetzt die den Käufer irreführende Bezeichnung Würzekalke gewählt wird, wegen der überflüſſigen Verfütterung der teuren Gewürzdrogen als Miſchfutter nicht zugelaſſen werden;

5. die Veröffentlichung der genehmigten Miſchfutter außer im Reichsanzeiger auch noch in der landwirtſchaftlichen Fachpreſſe veranlaßt wird.

(Die Hauptverſammlung ſtimmte dieſen Ausführungen in vollem Umfange zu.)

## Literatur.

**Handbuch der Obſtkultur** von Dr. **Ed. Lucas.** 6. Auflage, bearbeitet von Ökonomierat **Fr. Lucas**, Direktor des Pomologiſchen Inſtituts in Reutlingen. Mit 378 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. 40 ℳ.

Die ſeit langem mit Spannung erwartete, vom Neſtor des deutſchen Obſtbaues bearbeitete 6. Auflage des „Handbuches der Obſtkultur“ hat eine gründliche Durcharbeitung und Ergänzung in allen Teilen erfahren. So wurde insbeſondere der erſte Abſchnitt, der die Naturkunde des Obſtbaumes behandelt, dem heutigen Stand der Wiſſenſchaft angepaßt und der 5. Abſchnitt über Pomologie erfuhr eine gänzliche Umarbeitung, wobei vornehmlich die Reifezeitfolge der einzelnen Sorten zur Erleichterung der Sortenwahl mehr berückſichtigt wurde. Es iſt nicht zu bezweifeln, daß das nunmehr in verjüngter Geſtalt vorliegende Werk auch fernerhin eine führende Stellung in der deutſchen Obſtbauliteratur einnehmen wird. Seine Anſchaffung wird ſich für jeden, der ſich Rats daraus holt, vielfach bezahlt machen und ſei jedem Obſtzüchter, Gärtner und Gartenbeſitzer wärmſtens empfohlen.

**Tierärztlicher Unterricht für Landwirte** über Bau des Tierkörpers, Geſundheitspflege, Geburtshilfe, Seuchenlehre, Gewährleiſtung nach dem B.G.B., Erkennen und erſte Behandlung einiger häufig vorkommenden Krankheiten unſerer landwirtſchaftlichen Haustiere. Zugleich ein Leitfaden für landwirtſchaftliche Schulen. Von Veterinärrat **E. Kohlhepp**, weil. Großh. Bezirkstierarzt und Lehrer an der landw. Kreiswinterſchule zu Offenburg i. Ba. 15. Auflage, neu durchgeſehen und verbeſſert von Dr. med. vet. **A. Kohlhepp**, Bad. Bezirkstierarzt und Lehrer an der landw. Kreiswinterſchule in Schopfheim (Wieſental). Mit 104 Textabbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. 12 ℳ.

Jeder Landwirt, der ſich über den äußeren Bau der Tiere, über die Geſundheitspflege, die Geburtshilfe, Seuchenlehre und Gewährleiſtung und ſchließlich über die Behandlung häufigſt vorkommender Krankheiten unſerer landwirtſchaftlichen Haustiere unterrichten will, findet in dem bekannten Kohlheppſchen Buch einen vorzüglichen Ratgeber. Wenn eine Schrift wie die vorliegende 15 Auflagen erlebt, ſo iſt dies ihre beſte Empfehlung.

**Dehlinger,** Dr. G., Gutsbeſitzer auf Weilerhof b. Wolfskehlen-Darmſtadt. **Viehloſe Gründüngerwirtſchaft (32jähriger Ackerbau ohne Vieh) auf ſchwerem Boden.** Fünfte, erweiterte Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 3 ℳ (+ 25% Verleger-Teuerungszuſchlag).

Das Gut Weilerhof iſt ſeit langer Zeit in der Literatur ein Beweisſtück dafür geweſen, daß auf ſchwerem Boden ein rentabler Ackerbau ohne Viehhaltung, allein mit Gründünger und künſtlichen Düngemitteln möglich iſt. In der ſoeben erſchienenen neueſten Auflage der kleinen Schrift des Beſitzers und Bewirtſchafters dieſes Gutes, in der er von Zeit zu Zeit Bericht über die gemachten Erfahrungen und erzielten Erfolge erſtattete, wird nun ein gewiſſer Abſchlußbericht gegeben, da der Verfaſſer ſeine Wirtſchaft den Söhnen abgetreten hat, die ſie nach den alten Grundſätzen weiterführen werden. Die mitgeteilten Erfahrungen während der Kriegs- und der anſchließenden Jahre haben für die Beurteilung der viehloſen Wirtſchaft beſondere Bedeutung.

**Bödeker,** Ernſt. **Das Geflügel- und Kleinviehbuch.** Praktiſche Anleitung zur nutzbringenden Zucht und Haltung von Geflügel und Kleinvieh. Zweite, durchgeſehene und erweiterte Auflage. Mit 189 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. Oder. Druck und Verlag von Trowitzſch u. Sohn. 1920. Preis geb. 20 ℳ (+ 20% Kleinhandelszuſchlag).

Die Anleitungen zur Geflügel- und Kleinviehzucht und -haltung ſind in den letzten Jahren in großer Zahl erſchienen. Die vorliegende gehört zu den umfangreicheren. Außer dem gewöhnlichen Hausgeflügel werden Milchſchaf und Milchziege, die Schweinemaſt und die Schweinezucht, das Kaninchen, und die Arbeitstiere für die Kleinwirtſchaften und endlich Hund und Katze, ja ſogar der Kanarienvogel berückſichtigt. Die Ausſtattung des Buches iſt eine ſolide und die beigegebenen Bilder ergänzen den Text in zweckentſprechender Weiſe.

**Bertog,** Forſtrat, Dr. Hermann. **Die Beſchaffung des Kiefernſamens, insbeſondere ſeine Selbſtgewinnung.** Mit 8 Abbildungen im Text. Neudamm 1920. Verlag von J. Neumann. Preis 7,50 ℳ (+ 30% Teuerungszuſchlag).

Die Bedeutung der Herkunft des Kiefernſamens iſt in neuerer Zeit immer mehr in die Erſcheinung getreten und der Wunſch, einwandfreien, ſtandortsgemäßen Kiefernſamen zu bekommen, ihn wenn möglich ſelbſt zu gewinnen, erfaßt immer weitere Kreiſe. Der Verfaſſer der angezeigten kleinen Schrift gibt auf Grund gemachter Erfahrungen eine bedeutſame Anregung zur praktiſchen Ausnutzung als vorteilhaft erkannter Maßnahmen. Wenn die Arbeit auch bereits 1914 in der „Deutſchen Forſtzeitung“ erſchienen iſt, ſo wird ſie in der jetzt gebotenen Form ihre wichtige Aufgabe erſt in vollem Umfange erfüllen können.

**Wigodzinſki,** Prof. Dr. W. in Bonn. **Agrarweſen und Agrarpolitik.** Zweite durchgearbeitete Auflage. I. Boden und Unternehmung. II. Kapital und Arbeit in der Landwirtſchaft. Verwertung der landwirtſchaftlichen Produkte. Organiſation des landw. Berufsſtandes. (Sammlung Göſchen.) Berlin u. Leipzig. Vereinigung wiſſenſchaftlicher Verleger. 1920. Preis 2,10 ℳ (+ 100% Verleger-Teuerungszuſchlag).

In dieſen zwei kleinen Heften der Sammlung Göſchen gibt der bekannte Verfaſſer einen ſehr ſchönen, klaren Überblick über die wichtigſten Fragen der Agrarpolitik unter Berückſichtigung der neueſten Agrargeſetzgebung Deutſchlands. Nach einer kurzen Darlegung der Aufgabe der Agrarpolitik und der heutigen Stellung der Landwirtſchaft innerhalb der geſamten Volkswirtſchaft, wird zunächſt der Boden als Standort der landw. Produktion behandelt und dann die Unternehmung in der Landwirtſchaft beſprochen (der Unternehmer, der Umfang der Unternehmung, die Rechtsform der Unternehmung und die Erhaltung und Schaffung geeigneter Beſitz- und Betriebsformen); das zweite Bändchen zerfällt in 4 Teile, die Kapital und Kredit, die Arbeit in der Landwirtſchaft, die Verwertung der landw. Produkte und die Organiſation des landw. Berufsſtandes behandeln. Durch jedem Bändchen beigegebene Perſonen- und Sachverzeichniſſe wird der Gebrauch des Buches ſehr erleichtert. Wir wünſchen dem kleinen Werke einen großen Leſerkreis.

**Brohmer,** Dr. P. **Fauna von Deutſchland.** Ein Beſtimmungsbuch unſerer heimiſchen Tierwelt. Mit 953 Abbildungen im Text und auf Tafeln. 2. verbeſſerte Auflage. 1920. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 22 ℳ.

Die zweite Auflage des einzigartigen Beſtimmungsbuches unſerer heimiſchen Tierwelt hat durch eine gründliche Durcharbeitung, verbunden mit einer Umfangsverringerung an Brauchbarkeit noch gewonnen. Da jedes Kapitel von einem Fachmanne bearbeitet worden iſt, iſt Gewähr für wiſſenſchaftliche Zuverläſſigkeit gegeben; dabei iſt es dem Herausgeber gelungen, die Einheitlichkeit des Ganzen ſo weit zu ſichern, daß für den praktiſchen Gebrauch des Buches bei der Beſtimmung keinerlei Schwierigkeiten entſtehen können. Eine große Zahl von Textfiguren erleichtern den Gebrauch des Buches ſehr.

**Fitſchen,** Joſt. **Gehölzflora.** Ein Buch zum Beſtimmen der in Deutſchland und den angrenzenden Ländern wildwachſenden und angepflanzten Bäume und Sträucher. Mit 342 Abbildungen. 1920. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 15 ℳ.

Zur Beſtimmung der meiſt ausländiſchen Bäume und Sträucher unſerer Anlagen und Wälder reichen die gewöhnlichen Floren nicht aus, da ſie nur die Kenntnis der einheimiſchen Pflanzen vermitteln wollen; das vorliegende Buch tritt hier als Ergänzung ein; in ihm ſind nahezu alle die hier in Betracht kommenden in- und ausländiſchen Gewächſe aufgenommen. Zur Unterſcheidung ſind in erſter Linie leicht erkennbare, ſcharf ausgeprägte Merkmale herangezogen und durch viele Bilder wird dieſe Unterſcheidung erleichtert, ſodaß es dem einigermaßen Geübten nicht ſchwer fallen kann, mit Hilfe des Buches Bäume und Sträucher zu beſtimmen.

**Voigt,** Prof. Dr. A. **Exkurſionsbuch zum Studium der Vogelſtimmen.** Praktiſche Anleitung zum Beſtimmen der Vögel nach Lauten, Wohnorten, Haltung und Bewegungsformen. 8. vermehrte und verbeſſerte Auflage. Verlag von Quelle und Meyer. Leipzig. Preis geb. 20 ℳ.

Die verhältnismäßig große Zahl der Auflagen, die dieſes Buch im Laufe der Zeit erlebt hat, iſt der beſte Beweis dafür, daß es ſeine Aufgabe erfüllt und den Liebhabern der heimiſchen Vogelwelt in dem Beſtreben, die Vögel in ihrem Leben und Treiben in der freien Natur kennen zu lernen, auf das beſte unterſtützt. Nicht allein die eigentlichen Singvögel, auch die Stand- und Schwimmvögel unſerer Meeresküſten und Binnengewäſſer finden in dem Buche ausgiebige Berückſichtigung. Neben den Vogelſtimmen, für deren Feſtlegung ein ſehr brauchbares Verfahren notenſchriftlicher Art ausgebildet iſt, werden auch dem Aufenthalt, dem Fluge, der Brutpflege und allen anderen biologiſchen Erſcheinungen der Vogelwelt volle Aufmerkſamkeit gewidmet, ſodaß das Buch als ſehr guter Führer zum Kennenlernen der heimiſchen Vögel anzuſprechen iſt.

**Einfache Verſuche für den Unterricht in der Chemie zur Unterweiſung von ſtudierenden Landwirten.** Von Dr. **B. Tollens,** weil. Geh. Reg.-Rat, Profeſſor, Direktor des agrikulturchemiſchen Laboratoriums der Univerſität Göttingen. Vierte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von Dr. **Paul Ehrenberg,** Profeſſor in Göttingen, und Dr. **Bernard Baule,** Privatdozent in Hamburg. Mit 46 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1920. Preis 16 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag)

Die Tollensſche Unterweiſung hat zahlreichen Studierenden der Landwirtſchaft als Leitfaden für die Einführung in die Chemie gedient. Die neue, vierte Auflage, von Ehrenberg und Baule bearbeitet, hat eine Umgeſtaltung erfahren, durch die beabſichtigt iſt, die Laboratoriumsarbeit noch mehr als ſeither zur Förderung der Erkenntnis der Theorie, zur Klarlegung der großen Grundlagen der Chemie auszunutzen. Zu dem Zwecke iſt auch im I. Abſchnitt eine Darſtellung der theoretiſchen Grundlagen nach den neuzeitlichen Anſchauungen gegeben, in der Dr. Baule die auf dem Zwiſchengebiete von Chemie und Phyſik belegenen Fragen bearbeitete. Vielleicht wäre es im Sinne der Aufgabe des Buches zweckmäßiger geweſen, dieſe theoretiſchen, teilweiſe doch noch auf ſchwankender Grundlage beruhenden Auseinanderſetzungen als abſchließenden und nicht als einführenden Abſchnitt zu geben; doch das iſt eine Frage der Zweckmäßigkeit, die die Brauchbarkeit des Buches nicht berührt. Auch in der vorliegenden Form wird die Anleitung Lehrern wie Lernenden bei der Einführung der Studierenden in die Chemie gute Dienſte leiſten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

## Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

**70. Jahrgang. 1./15. Februar 1921. Heft 3/4.**

**Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.**

**Inhalt:**

Das Prinzip der verſtärkten Randpflanzung. Von Privatdozent Dr. Richard Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart . . S. 41
Über den Einfluß der Inzucht auf die Leiſtungen des Vollblutpferdes. Von Friedrich Huff S. 47
Über korrelative Variabilität bei Haustieren. Von Ernſt Feige . . . . . . . . S. 61
Laur's „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus“. Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart S. 70
Leinlolch (Lolium remotum) ein gefährliches Leinunkraut. Von Reg.-Rat Dr. Steglich-Dresden . . . . . . . . . . . S. 76
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . . S. 77

# Das Prinzip der verſtärkten Randpflanzung.

**Von Privatdozent Dr. Richard Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart.**

Betrachtet man Verſuchsfelder, welche über die ganze Fläche einſchließlich des Randes möglichſt gleichmäßig gedüngt, bearbeitet und beſtellt worden ſind, ſo bemerkt man oft, daß ſich die Randpflanzen ſtärker und kräftiger als die Innenpflanzen entwickeln. Auf Verſuchsfeldern in Göttingen, in Hohenheim und an andern Stätten landwirtſchaftlicher Forſchung kann man häufig dieſe Erſcheinung wahrnehmen. Stehen z. B. Runkelrüben auf einem ſolchen Felde, ſo ſind die Pflanzen am Parzellenrande größer und kräftiger als im Beetinnern ausgebildet und ihr Laub zeigt ein dunkleres Grün; handelt es ſich um gedrilltes Getreide, ſo ſind die Randreihen bedeutend kräftiger entwickelt als die Innenreihen uſw. Theoretiſch iſt das freudigere Wachstum der Randpflanzen leicht verſtändlich. Unter der Vorausſetzung, daß der Rand der Verſuchsparzellen ebenſogut — nicht ſchlechter, aber auch nicht beſſer — als das Beetinnere bewirtſchaftet worden iſt, ſtehen den Randpflanzen weſentlich vorteilhaftere Vegetationsbedingungen als den Innenpflanzen zur Verfügung. Zunächſt ſind ſie einmal einer ſtärkeren Lichtbeſtrahlung ausgeſetzt. Darauf beruht auch das bekannte Stehenbleiben der Randpflanzen bei ſonſt lagernden Getreidefeldern (ſchwächere oder ganz fehlende Etiolierung der Randpflanzen). Aber die Randpflanzen ſind nicht nur im Beſitze eines größeren Lichtgenuſſes, ſondern ihr Wurzelwerk vermag ſich auch über ein größeres Bodenvolumen auszudehnen, als dies bei den Innenpflanzen der Fall iſt. Denn die Wurzeln der Randpflanzen gehen über die Beetgrenze hinaus, nützen noch das leerſtehende Land jenſeits der Grenze aus und können dadurch mehr Waſſer, mehr Stickſtoff (erkennbar an der dunkleren Farbe der Blätter) und überhaupt mehr Nährſtoffe zuführen.

Die kräftigere Entwickelung der Randpflanzen iſt ja auch der Grund, weshalb man es im Zuchtgarten tunlichſt vermeidet, Randpflanzen zum Ausgangspunkte von Elitenachkommenſchaften zu wählen. Die gute Ausbildung der Randpflanzen iſt eben nach dem Geſagten vielfach nur eine nicht vererbbare Standortsmodifikation.

Mit Rückſicht darauf umgeben die Pflanzenzüchter ſehr häufig die Elitebeete mit einem Mantel von anderen Pflanzen, damit nicht Verwechſlungen zwiſchen Rand- und Innenpflanzen vorkommen (ein Weizenbeet wird mit Reihen von Dinkel eingefaßt, ein Gerſtenbeet mit Reihen von Sommerweizenpflanzen uſw.).

In der Forſtwirtſchaft ſcheint Analoges beobachtet zu werden. Schindler ſagt in ſeinem „Handbuch des Getreidebaus“[1]: „Es iſt ein ähnliches Verhalten wie in einem dichten Nadelholzbeſtande, von dem jedermann, der offene Augen hat, weiß, daß die Randbäume kräftiger, „ſtämmiger“ heranwachſen als die Bäume im Innern des Waldes“.

Bei gewöhnlichen bäuerlichen Feldparzellen bemerkt man allerdings von der ſtärkeren Entwickelung der Randpflanzen wenig oder nichts; ja häufig ſtehen ſogar die Pflanzen am Rande des Feldes weniger ſchön als diejenigen im Innern. Das erklärt ſich aber leicht durch die ungleichmäßige Beſtellung der Flächen. Oft pflügen die Bauern die gute obere Erde vom Ackerrande weg ins Innere, weil ſie die gute Krume nicht dem Nachbarn gönnen, bezw. weil ſie das Abpflügen durch den Nachbarn fürchten; ferner wird der Rand weniger oder gar nicht gemiſtet, damit keine Nährſtoffe dem Nachbarfelde zukommen uſw.

Auf jeden Fall ergibt ſich aus dem Geſagten, daß die Randpflanzen unter ſonſt gleichen Bedingungen einen beſonders günſtigen Standort inne haben. Es erhebt ſich nun die Frage, ob man nicht dieſen beſſeren Standort bei den Kulturen auf die eine oder andere Weiſe auszunützen pflegt?

Zunächſt könnte man daran denken, am Rande die gleichen Pflanzen wie im Beetinnern anzubauen, aber die einzelnen Pflanzen näher aneinander zu rücken, um auf dieſe Weiſe die größeren Licht- und Nährſtoffmengen zu verwerten. Bisher iſt mir freilich von einem ſolchen Verfahren nichts bekannt geworden; immerhin beſteht die Möglichkeit, daß es dennoch da oder dort vorkommt. Dagegen werden im gärtneriſchen und im landwirtſchaftlichen Betriebe andere Verfahren zur beſſeren Ausnützung des Randſtandortes häufig angewandt. Allerdings fanden dieſe Methoden meines Wiſſens wenigſtens bisher in der landwirtſchaftlichen Literatur wenig Beachtung und wurden noch nicht im Zuſammenhange erörtert. Das erklärt ſich dadurch, daß ein großer Teil der in Frage ſtehenden Verfahren nur im Kleinbetriebe vorkommt und unſere Landwirtſchaftslehre ſich oft viel zu wenig um den Kleinbetrieb kümmert. Dadurch erklärt ſich auch weiter, daß man bisher für das gleich zu erwähnende Pflanzverfahren noch keinen beſonderen techniſchen Ausdruck beſaß. Ich habe nun in meiner 1914 erſchienenen Schrift „Die landwirtſchaftlichen Wirtſchaftsſyſteme Elſaß-Lothringens“[2] auf den Seiten 375—376 die Bezeichnung „Prinzip der verſtärkten Randpflanzung“ vorgeſchlagen. Wie ſchon bemerkt, wird im Kleinbetriebe die verſtärkte Randpflanzung am häufigſten angewandt. Hat man aber einmal das Verfahren im Kleinbetriebe genauer ins Auge gefaßt, ſo wird man es mit gewiſſen Abänderungen auch im Großbetriebe wieder finden, wie aus dem Nachfolgenden hervorgeht.

---

[1] 2. Auflage 1920, Berlin bei Paul Parey, S. 35.

[2] Verlag von Jul. Boltze in Gebweiler i. Elſaß (jetzt Freiburg i. Baden). Das Buch iſt vergriffen.

Die Verſtärkung der Randpflanzung wird nämlich von den kleinbäuerlichen Landwirten (mit Vorliebe bei kleineren Parzellen) und von den Gärtnern (bei Beſtellung von Gartenbeeten und Feldgemüſeparzellen) nicht in der Weiſe durchgeführt, daß ſie die verſtärkte Randpflanzung durch dichteres Aneinanderpflanzen derjenigen Gewächſe, welche die ganze Parzelle bedecken, erreichen, ſondern daß ſie die Kultur am Rande gerade ſo fortſetzen wie im Beetinnern, aber daneben noch den Randbeſtand durch Einſchaltung anderer Kulturen, oder durch Umgeben mit einer oder mehreren Reihen anderer Pflanzen gewiſſermaßen verdichten. Hiefür einige Beiſpiele, die alle der Praxis, beſonders aus der Landwirtſchaft Elſaß Lothringens, meinem früheren Wirkungsgebiete, entnommen ſind:

### Im Kreiſe Altkirch (Oberelſaß).

Eine Parzelle Kopfkohl eingefaßt mit einer Reihe Mangold (Beta vulgaris var. Cicla).

Kartoffeläcker umgeben mit einer Reihe Buſchbohnen.

Kleinere Runkelrübenäcker umgeben mit einer Reihe Stangenbohnen.

Kopfkohlparzellen umgeben mit einer Reihe Stangenbohnen.

Kartoffelacker umgeben mit Reihen der blauen Lupine (letztere als Kaffeeſurrogat gebaut).

### Im Feldgemüſebau des Dorfes Neudorf bei Baſel.

Karottenfeld umgeben von einer Reihe von Kohlrabi.

Karottenfeld umgeben mit einer Reihe Rahnen (rote Rüben Beta vulgaris var. cruenta).

Zwiebelfeld umgeben mit einer Reihe von Runkelrüben.

Zwiebelfeld umgeben mit einer Reihe von Rahnen.

Salatfeld umgeben mit einer Reihe von Kohlrabi.

### Bei Ruprechtsau bei Straßburg.

Runkelrübenfeld umgeben mit einer Reihe von Körnermais.

### Im Kreiſe Château—Salins (Lothringen).

Kartoffelparzellen oft umgeben mit einer Einfaſſung von Pferdebohnen.[1]

### Bei Cannſtatt—Untertürkheim (bei Stuttgart).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kartoffelparzellen | umgeben | mit | einer | Reihe | Körnermais. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Körnermais und Buſchbohnen. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Kopfkohl. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Kohlrabi. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Erbſen (an Pfählchen aufgebunden). |
| „ | „ | „ | „ | „ | Pferdebohnen. |
| Gemüſeparzellen | „ | „ | „ | „ | Stangenbohnen. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Sonnenblumen. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Körnermais. |
| „ | „ | „ | „ | „ | Tomaten (an Stäbchen aufgebunden). |
| Kopfkohlparzellen | „ | „ | „ | „ | Buſchbohnen. |

Ein Feld trug reihenweiſe Körnermais in großen Abſtänden, dazwiſchen waren Gurken (oder Cornichons?) gepflanzt; das ganze Feld mit Kohlpflanzen (teils Kopf-, teils Roſenkohl) eingerandet.

---

[1] Nach einer gefl. Mitteilung von Engelbrecht in Obendeich bei Glückſtadt geben Reihen von Pferdebohnen, die als Einfaſſung von Feldern angepflanzt ſind, erfahrungsgemäß höhere Erträge als Bohnen in einem geſchloſſenen Beſtand.

Die Mannigfaltigkeit der Randpflanzung iſt, wie aus dem Geſagten hervorgeht, ſehr groß, und mit Leichtigkeit laſſen ſich aus der Praxis noch zahlreiche andere Kombinationen mitteilen. Nur eines erſcheint auffallend: eine verſtärkte Randpflanzung, allein durch dichteres Pflanzen derſelben Gewächſe, welche das Feld- oder Beetinnere bedecken, iſt mir, wie ſchon oben bemerkt, bis jetzt nicht bekannt geworden. Zur verſtärkten, verdichteten Randpflanzung wählt man andere Pflanzen als diejenigen des Feldinnern und baut ſie neben dieſen an. Weshalb man nur ſo verfährt, iſt mir nicht ganz klar geworden, wenigſtens nicht für alle Arten der Randpflanzung. Bei gewiſſen Methoden der letzteren iſt die Zuhilfenahme anderer Pflanzen, die höher als ihre Nachbarn wachſen, leicht verſtändlich, wie wir ſogleich ſehen werden.

Vielleicht kann man zur Erklärung der Tatſache, daß zur Randpflanzung andere Arten bezw. Varietäten als die Binnenpflanzen gewählt werden, die bekannten Vorteile der Miſchſaat geltend machen. Denn bei der eng an die andern Pflanzen angeſchmiegten Randpflanzung liegt eine Art Gemengſaat (Gemengepflanzung) vor. Die Vorteile einer ſolchen ſind: Beſſere Ausnützung der Lichtſtrahlen infolge des beſonders dichten Standes; ferner beſſere Ausnützung des Luftraumes, des Wurzelraumes; vollſtändigere Nahrungsaufnahme; gegenſeitige Ergänzung beim Zuſammenleben von Stickſtoffſammlern und Stickſtoffzehrern; gegenſeitiger Schutz der verſchiedenen Pflanzen; größere Sicherheit des Ertrages, wenn die eine oder andere Pflanzenart infolge ungünſtiger Witterung, tieriſcher oder pflanzlicher Feinde verſagen ſollte uſw. uſw. Es wäre aber immerhin noch des Näheren zu unterſuchen, ob bei der Randpflanzung nicht ganz ſpeziell der eine oder andere der genannten, oder vielleicht zur Zeit noch unbekannte Faktoren wirkſam ſind.

Ein Punkt läßt ſich ſchon jetzt — zwar nicht für alle, aber doch für einzelne der angeführten Randpflanzungsverfahren — als ſpezifiſcher Vorteil geltend machen. Greifen wir die Randpflanzungen heraus, deren Gewächſe weſentlich höher ſind als die Binnenpflanzen. Z. B. folgende Kombinationen: Kartoffelparzellen umgeben mit einer Reihe Körnermais, oder mit einer Reihe Pferdebohnen; Gemüſeparzellen umgeben mit einer Reihe Stangenbohnen. Am Rande des Feldes, wo ſich alſo eine Grenze, häufig ein Fußweg oder gar ein Fahrweg befindet, ſtehen den Pflanzen beſonders viele Lichtſtrahlen (teils direktes Sonnenlicht, teils diffuſes Tageslicht) zur Verfügung. Hier würde bei gewöhnlicher Kultur Licht, welches auf die Grenze, den Rain, die Straße fällt, verloren gehen, wenn man dasſelbe nicht durch einen beſonderen Kunſtgriff wieder teilweiſe abfinge. Und dieſer Kunſtgriff beſteht nun eben in der Anlage einer Randpflanzung mit *erhöhten* Pflanzen (Stangenbohnen, Pferdebohnen, Mais, Sonnenblumen uſw.). Zwar geht bei ſenkrechtem Stande der Sonne, ev. bei entſprechender Himmelsrichtung der Grenze, auch dann noch Licht durch direkte Sonnenbeſtrahlung der Grenze oder des Weges verloren, aber bei anderem Stande der Sonne fangen ſofort die Randpflanzen das Licht auf; außerdem können ſie jederzeit das von der Grenze herkommende, reſp. ſonſt teilweiſe auf die Grenze fallende diffuſe Tageslicht ausnützen. Und endlich ſind derartige höhere Randpflanzen wohl auch in der Lage, ſtärkere Wurzeln über die Grenze hinauszuſenden und dadurch das Grenzland beſſer auszunützen.

Denken wir uns nun den häufig vorkommenden Fall, daß zwei Gemüſeparzellen, auch Kartoffel-, Rübenparzellen uſw. durch einen Weg (Gartenweg) von einander getrennt ſind. Auf beiden Seiten des Weges hat man als verſtärkte Randpflanzung Stangenbohnen angepflanzt. Es entſteht dadurch zu beiden Wegſeiten eine kleine Allee von Stangenbohnen (Fig. 1).

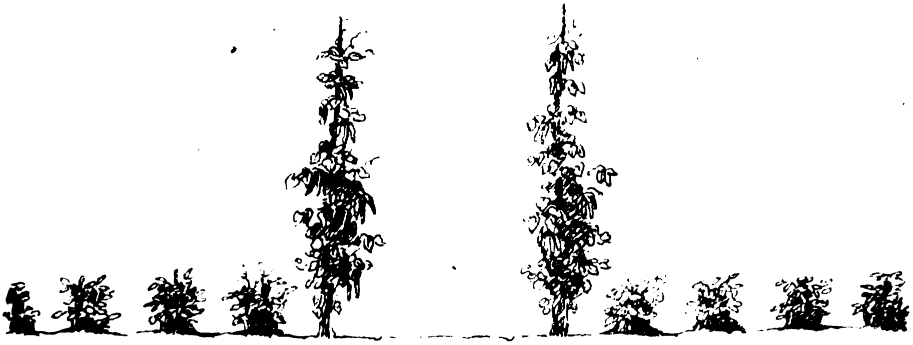


Fig. 1. Das Prinzip der verſtärkten Randpflanzung.
Reihen von Stangenbohnen am Rande von Kartoffelparzellen.

Viel mehr Licht, ev. auch Boden- und Luftraum, Waſſer und Nährſtoffe als durch einen Garten- oder ſchmalen Feldweg geht durch eine breite Straße, z. B. Landſtraße, verloren, welche zwiſchen Getreidefeldern, Kartoffelfeldern, Wieſen uſw. hindurchzieht. Wie nutzt nun hier der Landwirt den Weg aus? Er pflanzt auf beiden Seiten der Straße Obſtbäume oder gegebenenfalls auch ſonſtige Laubbäume an (auf Äckern und Wieſen direkt am Wege meiſtens Obſtbäume, Abb. 2). Eine Allee von Bäumen an einer Straße iſt wiederum nichts anderes als eine verſtärkte Randpflanzung zur beſſeren Ausnutzung des Grenzlandes. Es gilt als eine bekannte Erfahrung der Obſtzüchter, daß gerade die an Straßen ſtehen-

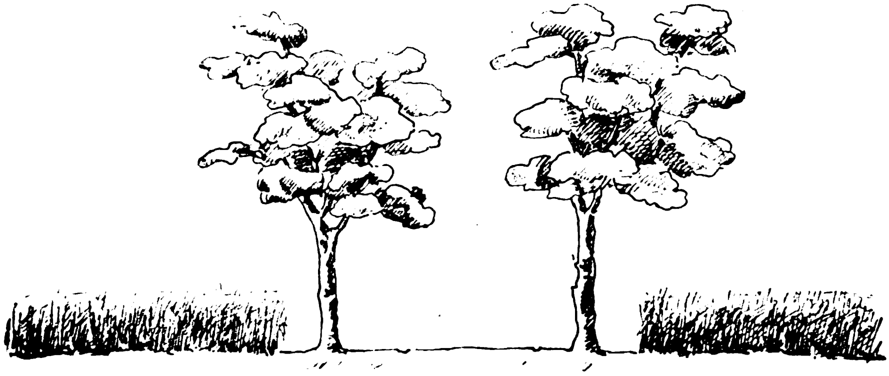


Fig. 2. Das Prinzip der verſtärkten Randpflanzung.
Baumreihen am Rande einer Straße (Obſtbaumallee), von Getreidefeldern umgeben.

den Obſtbäume hohen Ertrag geben, was wohl mit der Ausnutzung der Vorteile der Grenze zuſammenhängen dürfte[1].

Eine ähnliche Form der Randpflanzung liegt auch vor, wenn z. B. in manchen Gegenden des Elſaß am Rande eines Ackers, auch in der Mitte desſelben, Weinreben angepflanzt werden, oder wenn beim Colmarer Feldgemüſebau einfache oder doppelte Reihen von Weinreben die Gemüſeparzellen umgeben[2]. Und ſo gibt es noch in zahlreichen Gegenden beſondere Abarten der Randpflanzung.

Das Verfahren, zwiſchen niederen Pflanzen einzelne Exemplare von höheren Pflanzenſtöcken anzubauen, finden wir freilich nicht nur bei der Randpflanzung angewandt; es kehrt auch ſonſt in zahlreichen Abänderungen wieder. So werden z. B. einzelne höhere Pflanzen — offenbar namentlich zur beſſeren Ausnutzung der Lichtſtrahlen, aber auch zur beſſeren Ausnutzung des Untergrundes — über eine ganze Fläche mit niederen Pflanzen verteilt[3]. Obſtbaumreihen gibt es nicht nur am Rande der Straßen, ſondern ſie ziehen ſich auch durch ganze Äcker und Wieſen hindurch. Weinrebenreihen untermiſcht mit Obſtbäumen pflanzt man in Italien der Länge nach durch die Felder. Der Forſtwirt läßt beim Mittelwaldbetrieb einzelne hochſtämmige Bäume als Überhälter über die ganze Fläche zerſtreut ſtehen. Inmitten niederer Gemüſekulturen, Kartoffelpflanzungen uſw. baut man einzeln ſtehende hohe Körnermaispflanzen an und dergleichen mehr[4].

Eine verſtärkte Randpflanzung kommt übrigens am Rande eines Hochwaldes ganz von ſelbſt dadurch zuſtande, daß ſich dort zahlreiches Unterholz einſtellt, welches das ſeitlich in den Wald einfallende Licht abfängt und jedenfalls auch das Bodenvolumen über den Waldrand hinaus ausbeutet. Der Wald bildet dann, von der Seite geſehen, eine ununterbrochene grüne Mauer; tritt man aber in das Waldinnere, ſo fehlt z. B. unter Schattenbäumen das Unterholz oder iſt doch nur ſpärlich vertreten, weil es an der nötigen Beſtrahlung mangelt.

An das Prinzip der verſtärkten Randpflanzung könnte man auch denken, wenn man z. B. einen Fluß oder Bach ins Auge faßt, welcher durch ſonſt baumloſes Wieſen- und Ackergelände fließt, und der nun an beiden Ufern mit Buſch- und Baumwerk eingeſäumt iſt. Gewiß liegt auch da eine Art verſtärkte Randpflanzung vor, aber hier kommen noch andere Faktoren in Betracht (Feſtigung des Ufers durch die Wurzeln der Holzgewächſe; extenſiverer landwirtſchaftlicher Betrieb am Fluß- oder Bachrande, der das Aufkommen von Holzgewächſen erleichtert[1]).

---

[1] Vergleiche z. B. Friedrich Lucas, „Die Lehre vom Obſtbau", 8. Aufl. Stuttgart 1898, § 444.

[2] Krzymowski Die landwirtſchaftlichen Wirtſchaftsſyſteme Elſaß-Lothringens S. 230, 379.

[3] Die ſog. Doppelkulturen in den Schriften Laurs. Vergl. z. B. ſeine „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus", Berlin, P. Parey, 1920, S. 190 ff.

[4] Für die beſſere Ausnützung des Lichtes durch Anwendung mehrerer Stockwerke von Pflanzen (Nebeneinanderpflanzen höherer und niederer Pflanzen) ſprechen auch die Beobachtungen von Anton Bühler, der ſich eingehend mit der Frage des Lichtgenuſſes der Waldbäume beſchäftigt hat. Bühler ſagt in ſeinem Werke „Der Waldbau nach wiſſenſchaftlicher Forſchung und praktiſcher Erfahrung", Stuttgart bei Eug. Ulmer 1918. I. Band S 130: „Von den üblichen Betriebsarten (des Waldes) nützen das Licht am meiſten aus der Mittelwald und der Plenterwald".

Im übrigen dürfte die bisher noch faſt gar nicht unter einheitliche Geſichtspunkte zuſammengefaßte verſtärkte Randpflanzung noch zu mancherlei weiteren Betrachtungen, gerade z. B. bezüglich der Licht- und Bodenausnutzung, Veranlaſſung geben.

# Ueber den Einfluß der Inzucht auf die Leiſtungen des Vollblutpferdes.

Von Friedrich Huff.

I. Stellung der Inzuchtfrage in der Gegenwart. Über die Geſchichte der Inzuchttheorie iſt verſchiedentlich, zuletzt ausführlich von Ohly[2] geſchrieben worden. Es ſei deshalb, um nur noch einmal kurz die Problemſtellung und die Behandlung der Inzuchtfrage in der Gegenwart hervorzuheben, ausſchließlich auf den letzten Abſchnitt dieſer Geſchichte eingegangen, deſſen Beginn durch die Tätigkeit de Chapeaurouges charakteriſiert iſt. Auch de Chapeaurouge ging zunächſt, wie Graf Lehndorff und v. Oettingen vom Vollblut aus, zog dann aber auch andere Zuchten in den Bereich ſeiner Unterſuchungen.

Durch ſeine Arbeiten angeregt, begannen bald eine ganze Anzahl neuerer Zuchtſchriftſteller auf den verſchiedenſten Zuchtgebieten mit Inzuchtſtudien. Dadurch wurde die ganze Frage wieder allgemein in der Züchterwelt erörtert und ſteht auch noch heute mit im Brennpunkt des Intereſſes. Zunächſt führte de Ch. in die Ahnentafelforſchung eine neue Methode der Inzuchtberechnung ein. Statt nach freien Generationen (fr. G.) rechnete er nach Ahnenreihen (A.-R.), wobei die Eltern des Tieres, deſſen Inzuchtgrad feſtgeſtellt werden ſoll, als erſte A.-R., die Generation des gemeinſamen Ahnen als letzte A.-R. gilt. Mutter- und Vaterſeite werden getrennt geſchrieben, die Zahl der Mutterſeite zuerſt. De Ch.s Art der Berechnung hat zweifellos den großen Vorteil, daß durch ſie für die ganz engen Inzuchtgrade überhaupt erſt eine Ausdrucksmöglichkeit geſchaffen wurde; zweitens wurde die Stellung des gemeinſamen Ahnen in der Ahnentafel viel genauer feſtgelegt als durch die Berechnung des Inzuchtgrades nach fr. G.

Sachlich ſtellten de Ch. und ſeine Mitarbeiter im weſentlichen folgendes feſt: Faſt in allen Hochzuchten ſind eine ganze Anzahl der beſten Tiere aus Inzuchtpaarungen hervorgegangen. Bisher wußte man davon nur in den Zuchten des edlen Pferdes, nun aber ſtellte ſich heraus, daß auch in der Rinder , Schweine- und Schafzucht bewußt oder unbewußt zum Teil recht enge Inzucht getrieben worden war. Als Inzuchtbaſis fanden ſich meiſt ein oder wenige hervorragende Stammtiere, deren „Blutſtröme", wenn ſie bei ſpäteren Paarungen in geeigneter Weiſe zuſammengeführt wurden, immer wieder beſonders gute Tiere hervorbrachten. Iſt ein Tier nicht über die 3. und 4. A.-R. hinaus auf einen anerkannt guten Ahnen ingezüchtet, ſo nennt es de Ch. „konſolidiert". Als „geſchloſſen" und beſonders wertvoll bezeichnet er den Aufbau einer Ahnentafel, wenn möglichſt außer dem gemeinſamen Ahnen Vater- und Mutterſeite wieder in ſich Inzucht auf ein bewährtes Tier zeigen. Ein ſolches konſolidiertes Tier iſt um ſo eher geeignet, gute Nachkommen zu erzeugen, wenn das mit ihm gepaarte Tier eine Inzucht auf den gleichen Ahnen aufweiſt, auf den es ſelbſt ingezogen iſt. Vollgeſchwiſter gelten dabei als vollkommen identiſch und können vertretbar als gleiche Inzuchtbaſis eingeſetzt werden. In ſeinem vielbeſprochenen und bekannten Buch „Einiges über Inzucht auf verſchiedenen Zuchtgebieten"[1]) hat de Ch. dieſe Anſichten mit vielen Beiſpielen zu beweiſen verſucht. Er kommt ſchließlich zu dem Ergebnis, daß das konſolidierte, ingezogene Tier in der Zucht unter ſonſt gleichen Bedingungen immer dem „loſe" gezogenen überlegen iſt.

---

[1] Über letzteren Punkt vergl. Krzymowski, „Bemerkungen zur Thünenſchen Intenſitätstheorie und ihrer Literatur", Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung 1901, S. 711—713.

[2] Ohly, Überblick der wechſelnden Beurteilung der Verwandtſchaftszucht in tierzüchteriſchen Kreiſen, Jahrbuch für wiſſenſchaftliche und praktiſche Tierzucht, Jahrg. XIII. 1919, S. 13—63.

Von ſeinen Mitarbeitern, deren Veröffentlichungen zum großen Teil als Flugſchriften und Arbeiten der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde erſchienen, ſind zu nennen Rau[2]) und ſeine Arbeit über das Hannoverſche Halbblut, die ganz in der Richtung Chapeaurouges liegt und Heſſe[3]), der in den Rinderzuchten der Weſtpreußiſchen Herdbuchgeſellſchaft Unterſuchungen anſtellte. Er fand eine große Anzahl von Tieren mit ſehr enger Inzucht, zum Teil bei ſolchen, die beſonders günſtige Körperformen in die Zuchten gebracht hatten und folgert: „Die Inzucht gibt überhaupt erſt die Möglichkeit, ein Zuchtmaterial vollkommen zu erkennen und zu beurteilen, um dann Blut, das ſich bewährt hat, in einer Zucht feſtzuhalten, zu konſolidieren". Zu ganz ähnlichen Ergebniſſen kam Grönewold[4]) bei ſeiner Arbeit über oſtfrieſiſche Rindviehſchläge. Schmehl[5]) hat im Sinne de Chapeaurouges in ſeinen „Inzuchtſtudien" in einer deutſchen Rambouilletſchäferei die Inzuchtfrage in einer Schafzucht zu klären verſucht. Er konnte wohl feſtſtellen, daß viel häufiger ingezüchtet worden war als man wußte und angenommen hatte; doch war es ihm faſt unmöglich, die Feſtſtellung auszuwerten, weil ihm die von verſchiedenen Händen geſchriebenen Bonituren keine objektive Feſtlegung der Eigenſchaften zu gewährleiſten ſchienen. Ähnlich erging es Frizen[6]) bei ſeiner Bearbeitung der Blutlinien des rheiniſchen Kaltblüters. Wegen der ſehr unſicheren und nur einige Punkte betreffenden Exterieurbeurteilung und des Mangels irgendwelcher Leiſtungsprüfung mußte er auf jede Beurteilung der Inzuchtwirkung vollſtändig verzichten.

---

[1]) De Chapeaurouge, Einiges über Inzucht und ihre Leiſtungen auf verſchiedenen Zuchtgebieten, Hamb. 1909.

[2]) Rau, Die wichtigſten Blutſtröme der Hannoverſchen Pferdezucht. Berlin 1914.

[3]) Heſſe, Inzucht und Vererbungsſtudien bei Rindern der Weſtpreußiſchen Herdbuchgeſellſchaft. Hannover 1913.

[4]) Groenewold, Abſtammung und Verbreitung der oſtfrieſiſchen Rindviehſchläge.

[5]) Schmehl, Inzuchtſtudien in einer deutſchen Rambouillet-Schäferei. Hannover 1912.

[6]) Frizen, die wichtigſten Blutlinien der rheiniſchen Kaltblütler. 9. Heft der Arb. d. D. Geſellſchaft für Züchtungskunde. 1910.

Die von de Ch. vertretene Richtung fand, unterſtützt durch die Arbeit der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde, raſch Eingang in der deutſchen Züchterwelt und beherrſchte die Literatur bis vor kurzer Zeit faſt vollſtändig. Als Beweis dafür ſei kurz angeführt, wie ſich das Ergebnis der vielſeitigen Behandlung der Frage in einigen der bedeutendſten Handbücher und Hauptwerke der Züchtungskunde herauskriſtalliſiert hat. Ich nehme die „Tierzüchtung" Wilsdorfs[1]), das „Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht" von Puſch-Hanſen[2]) und Kronachers großes Sammelwerk „Allgemeine Tierzucht"[3]). Es ſind im weſentlichen zwei Punkte, die allgemein angenommen ſind:

1. Das ingezüchtete (konſolidierte) Tier beſitzt in beſonderem Maße die Eigenſchaften des ſeinen Eltern gemeinſamen Ahnen und vererbt dieſe Eigenſchaften mit beſonderer Sicherheit.
2. Der beſte Inzuchtgrad iſt der der mäßigen Verwandſchaftszucht mit 3—6 fr. G. bezw. 3—4 bis 5—5 A.-R.

Über die Abgrenzung und Benennung der Inzuchtgrade herrſcht keine einheitliche Meinung.

Erſt in den letzten Vorkriegsjahren entſtand eine Gegenſtrömung, die die herrſchende Auffaſſung von der Inzucht bekämpfte, und die ihren Niederſchlag z. B. in Abhandlungen von Ohly, Struve, Sternfeld und Peters fand. Man wandte ſich von dieſer Seite in der Hauptſache gegen die Unterſuchungsmethode Chapeaurouges und ſeiner Mitarbeiter. Zunächſt wurde darauf hingewieſen, daß faſt jede Zucht ſich in ihren Anfängen auf wenige gute Stammtiere aufbaut, daß dieſe Tiere faſt in jeder Ahnentafel der folgenden Generationen erſcheinen und demnach eine Inzucht unvermeidbar iſt und mit mathematiſcher Sicherheit eintreten muß. Sternfeld[4]) hat das für die Vollblutzucht nachgewieſen, und auch ich fand bei der vorliegenden Arbeit kein einziges Vollblutpferd des Geſtüts Waldfried, das nicht irgend einen Inzuchtgrad aufzuweiſen hätte. — Ein weiterer Einwand richtet ſich gegen die Unterſuchung ausgewählter Tiere. Hauptſächlich Struve und Ohly[5]) betonen, daß bei der Methode de Chapeaurouges diejenigen Tiere unberückſichtigt bleiben, die die Konſolidation der unterſuchten guten aufweiſen und dabei doch in der Zucht als Fehlſchläge bezeichnet werden müſſen. Die gleichen Verfaſſer erheben Bedenken gegen die Berechtigung, gute Eigenſchaften ingezüchteter Tiere auf den Einfluß der Inzucht allein zu ſchieben, ohne vorher zwei Faktoren auszuſchalten, nämlich die Wirkung der Vererbungsgeſetze an ſich und dann die Einwirkung gemeinſamer äußerer Einflüſſe und gemeinſamer Aufzucht, die gerade bei verwandten Tieren leicht anzunehmen ſind.

Struve[6]) ſelbſt ſagt: „Durch die Kritik ſoll nicht in Frage geſtellt werden, daß die Reinzucht die ſicherſte und erfolgreichſte Methode einer Landeszucht bleibt und daß innerhalb derſelben, vielleicht oft mit Nutzen und Erfolg, Inzucht getrieben werden kann. Es wird nur beſtritten, daß der Inzucht ein ſpezifiſcher Einfluß über die Vererbung hinaus zukommt.“

---

[1]) **Wilsdorf, Tierzüchtung. Leipzig 1912.**

[2]) **Puſch-Hanſen, Lehrbuch der allgem. Tierzucht. Stuttgart 1911.**

[3]) **Kronacher, Allgemeine Tierzucht, Berlin 1916.**

[4]) **Sternfeld, Deutſche Vollblutzucht, Berlin 1917.**

[5]) **Ohly, Studien in der Merinofleiſchſchafherde Münchenlohra, Berlin 1920.**

[6]) **Struve, Mitteilungen der D. Landwirtſchaftsgeſellſch. 1911, Stück 11.**

Was Ohly hauptſächlich bei den meiſten Inzuchtſtudien vermißt, iſt die Feſtſtellung, daß Leiſtungen und Exterieur eines guten ingezüchteten Tieres tatſächlich denen des gemeinſamen Ahnen, auf den Inzucht getrieben wurde, ähnlich ſind.

Neben dieſer negativen Kritik tritt Ohly für eine Paarung von Tieren mit „gleichem individuellem phyſiologiſchem Typus“ ein, wobei eine Paarung blutsverwandter Tiere nicht ausgeſchloſſen bleibt.

Am beſten kann man wohl als Grundgedanken der Oppoſition den beiden vorhin angeführten Punkten den Satz entgegenſtellen:

> Die Inzucht an ſich hat keinen beſonderen Einfluß auf die Eigenſchaften und die Vererbungskraft des ingezüchteten Tieres über das gewöhnliche Maß der Vererbung hinaus.

Zwei neuerſchienene Arbeiten, die die Frage Inzucht und Leiſtung beim Rind zu löſen ſuchen, die eine von Peters-Königsberg[1]), die andere von dem Amerikaner Pearl[2]) unterſtreichen dieſen Satz. Auf Grund eines reichen Materials aus den oſtpreußiſchen Rinderzuchten ſtellt Peters eine Anzahl von Leitſätzen über die Eigenſchaften der ingezüchteten Tiere ſelbſt und über ihre Vererbungskraft auf. Die beiden wichtigſten ſeien genannt:

1. Die gewünſchten Eigenſchaften erhält man durch Inzucht nicht häufiger als ohne Inzucht durch Paarung von Tieren, die die erſtrebten Eigenſchaften beſitzen.
2. Geſunde, kräftige, ingezüchtete Tiere vererben ſich mindeſtens ebenſogut als nicht ingezüchtete Tiere; es iſt möglich, daß die ingezüchteten Tiere in der Vererbung überlegen ſind.

Alſo lediglich die Möglichkeit einer überlegenen Vererbungskraft der ingezüchteten Tiere wird von P. zugegeben, ohne daß für die Annahme dieſer Möglichkeit zwingende Gründe angeführt werden könnten.

Pearl fand bei der Unterſuchung amerikaniſcher Jerſey-Rinder auf Milchleiſtung, daß der Durchſchnitt der vorzüglichen Bullen, derjenigen alſo, die Töchter mit hoher Milchleiſtung erzeugt hatten, praktiſch genommen denſelben Inzuchtgrad aufweiſt, wie der Durchſchnitt der mit einer minder leiſtungsfähigen Nachkommenſchaft ausgeſtatteten Bullen. Es könnte höchſtens davon die Rede ſein, daß die ſchlechteren Bullen einen engeren Inzuchtgrad aufwieſen. Es handelt ſich dabei meiſt um mittlere Inzuchtgrade.

Bei dieſem, doch noch reichlich ungeklärten Stande unſerer Kenntnis über das Weſen der Inzucht erſchienen weitere Unterſuchungen nützlich, ſofern eben nur dabei der ganz zweifellos wichtigſten Anforderung, nämlich der Heranziehung **aller** Tiere der betreffenden Zucht, wirklich genügt und nicht nur eine herausgegriffene Gruppe derſelben der Betrachtung zugrunde gelegt wird.

---

[1]) Peters, Vererbungsſtudien a. d. Gebiet der Rinderzucht, Berlin 1920.

[2]) Pearl, A Contribution of Genetics to the Practical Breeding of Dairy-Cattle. Proc. Nat. Academy of Sciences U. S. America, 1920.

**II. Unterſuchungsmaterial, Technik der Unterſuchung und Fehlerquellen.** Als Unterſuchungsmaterial ſtellten in dankenswerter Weiſe die Herren A. und C. von Weinberg ihre Vollblutzucht im Geſtüt Waldfried bei Frankfurt-Niederrad zur Verfügung. Eine Vollblutzucht ſchien am beſten all die Bedingungen zu erfüllen, unter denen eine Unterſuchung auf Inzucht und Leiſtung überhaupt möglich iſt.

Zunächſt läßt ſich die Ahnentafel eines Vollblüters mit den geeigneten Hilfsmitteln (Goosſche Tabellen, deutſche und engliſche Hengſtbücher, Aufzeichnungen des Geſtüts) genau beſtimmen und damit zugleich der Inzuchtgrad. Schwierigkeiten entſtehen nur, wenn franzöſiſche oder amerikaniſche Pferde in Betracht kommen.

Ein weiterer und Hauptgrund für die Wahl dieſer Pferdezucht und für die Beſchränkung auf die Tiere eines Geſtütes war die Einheitlichkeit der Aufzucht. Welch großen Einfluß ſie hat, zeigen einwandfrei die Unterſchiede zwiſchen den Leiſtungen des franzöſiſch-engliſchen Vollblüters auf der einen und des deutſchen Vollblutpferdes auf der anderen Seite. Bei gleich guter Abſtammung ergeben die beſſeren Aufzuchtbedingungen des Klimas in England und Frankreich immer ein Pferd mit beſſerer Leiſtung, als es Deutſchlands Klima mit ſtrengem Winter aufwachſen läßt. Die Baden-Badener Rennen haben dieſe Tatſache immer wieder neu und eindringlich gezeigt. Es kann deshalb mit Sicherheit angenommen werden, daß auch innerhalb Deutſchlands ſchwerwiegende Einflüſſe des Klimas, der Scholle, der Haltung, Fütterung und Aufzucht beſtehen, die für die einzelnen Zuchten verſchieden ſein müſſen. Da nun dieſer Faktor eine unbekannte und unmeßbare Größe bleibt, ſo folgt daraus, daß ohne ihn ein Vergleich zwiſchen Tieren verſchiedener Zuchten, die räumlich auseinanderliegen, und in denen meiſt auch noch Haltung und Fütterung nach verſchiedenen Grundſätzen erfolgt, kaum möglich iſt. Die in Waldfried gezogenen Pferde graſten alle auf den gleichen Weiden, ihre Haltung war die gleiche, und ihre Verſchiedenheit kann demnach in äußeren Einflüſſen nicht begründet ſein.

Was aber die Vollblutzucht zur Unterſuchung über die Wechſelbeziehungen zwiſchen Inzucht und Leiſtung hervorragend geeignet macht, iſt eine einheitliche und einwandfreie Prüfung der Rennleiſtung. Im erſten Abſchnitt wurde erwähnt, daß die Rinder-, Schaf- und Kaltblutpferdezuchten ihren Bearbeitern eine erfolgreiche Unterſuchung hauptſächlich deshalb unmöglich machten, weil außer der durchaus unſicheren Exterieurbeurteilung eine andere meßbare Leiſtung nicht zur Verfügung ſtand. Die Zuverläſſigkeit der deutſchen Rennleitungen und die ſcharfen, genau ausgearbeiteten Rennvorſchriften des Union-Klubs in Verbindung mit der öffentlichen Kritik gewährleiſten eine in gewiſſer Hinſicht einſeitige, aber doch durchaus einwandfreie Leiſtungsprüfung, die auch in der Tat kaum jemals ernſtlich angezweifelt worden iſt.

Aus all dieſen Gründen ſchien die Vollblutzucht für die vorliegende Unterſuchung durchaus geeignet zu ſein.

Der Inzuchtgrad eines jeden Tieres wurde auf Grund ſeiner Ahnentafel feſtgeſtellt, die an Hand der Aufzeichnungen des Geſtütes, der Hengſtbücher und der Goosſchen Tabellen ausgearbeitet wurden. Wo Inzucht auf 2 verſchiedene Vaterpferde vorkam, wurde immer die engſte berückſichtigt. Als Inzuchtbaſis kamen faſt ausſchließlich Vatertiere in Betracht; nur 4 Ahnentafeln zeigten Inzucht auf die Stute Pocahantos und 2 auf Feſta. Bezeichnet wurde der Inzuchtgrad durch die Zahl der freien Generationen. Wohl hat die Berechnung nach Ahnenreihen den Vorzug, daß auch der Inzuchtgrad der Tiere mit weniger als einer fr. G. einen überſichtlichen zahlenmäßigen Ausdruck findet; ſie hat aber den Nachteil, daß die getrennte Angabe der Vater- und Muttergenerationen keine unmittelbar ſtatiſtiſch verwertbare Zahl liefert. Da nun die in der 2—2 A. R. auf Hampton ingezüchtete Donna Anna das einzige Pferd mit 0 fr. G. iſt, konnte ohne Nachteil die Bezeichnung des Inzuchtgrades nach fr. G. gewählt werden.

Es fand ſich, wie vorauszuſehen war, kein Pferd ohne Inzucht. Eine beſchränkte Zahl von Hengſten: Stockwell (1849), Newminſter (1848), Hermit (1864), Hampton (1872), Galopin (1872) und St. Simon (1881) ſind in faſt allen Ahnentafeln die gemeinſamen Ahnen, auf die ingezüchtet wurde. Sternfelds Anſicht fand ſich beſtätigt, daß dadurch automatiſch eine Häufung beſtimmter Inzuchtgrade veranlaßt wird. Das Wirken der genannten Hengſte fällt (mit Ausnahme des jüngeren St. Simon) in die Zeit von 1850—1870. Seit dieſer Zeit ſind 5—7 Pferdegenerationen, die Generation zu 10 Jahren gerechnet, gezogen worden. Infolgedeſſen müſſen die meiſten Inzuchtfälle 5—7 fr. G. aufweiſen. Tabelle I zeigt, daß dieſe Erwartung ſich weitgehend beſtätigt, daneben treten jedoch auch engere Inzuchtgrade in großer Zahl auf, auf die ich gleich näher eingehen werde. Die obere Spalte enthält die Zahl der fr. G., die untere die zu jedem Inzuchtgrad gehörige Anzahl von Tieren. Berückſichtigt ſind alle Mutterſtuten und alle im Geſtüt gezogenen Pferde.

Tabelle I.

| fr. G. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anz.: | 1 | 20 | 34 | 49 | 60 | 62 | 49 | 33 | 8 | 0 | 4 | 0 | 3 |

Die unverhältnismäßig hohe Zahl von Pferden mit 1, 2, 3 und 4 fr. G. erklärt ſich aus dem großen Einfluß, den Galopin und St. Simon auf die Waldfrieder Zucht hatten. Die Kinder der Feſta, deren Vater St. Simon und deren Großvater Galopin war, haben im Geſtüt Waldfried eine hervorragende Rolle geſpielt und die Vorzugsſtellung dieſer beiden Hengſte mitbegründet. Von den 323 im Geſtüt gezogenen Tieren ſind 106, alſo ein Drittel, auf Galopin und St. Simon ingezüchtet. Galopin iſt 1872, St. Simon 1881 geboren. Die Zahl der inzwiſchen gezogenen Generationen und die lange Wirkungszeit der beiden Hengſte erklären ohne weiteres die hohen Zahlen für die 1—5 fr. G. Galopins und St. Simons Anteil an Tab. I iſt in Tabelle II dargeſtellt.

Tabelle II.

| Inzuchtgrad | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Galopin | 0 | 0 | 5 | 11 | 29 | 5 | 2 | 0 |
| St. Simon | 0 | 15 | 22 | 20 | 2 | 0 | 0 | 0 |

Dem nunmehr folgenden Hauptteil dieſer Arbeit wurden alle Pferde des Geſtüts zugrunde gelegt, ſchlechte wie gute und zwar in zwei geſonderten Gruppierungen. Die eine Gruppe umfaßt die Mutterſtuten des Geſtüts. In den Jahren 1894—1908 rekrutieren ſich dieſe faſt ausſchließlich aus angekauften und eingeführten engliſchen

Stuten; die 1905 geborene Simpotika war die letzte. Von da ab wurden in ſteigendem Maße deutſche, zum allergrößten Teil im Geſtüt ſelbſt gezogene Mutterſtuten eingeſtellt.

Ich habe nun verſucht, den Inzuchtgrad dieſer Mutterſtuten in Beziehung zu ihren Zuchtleiſtungen zu ſetzen. Als Maßſtab für die Zuchtleiſtung diente die nach Rennleiſtung bemeſſene Güte ihrer Nachkommen. Die Summe der Leiſtungszahlen der Nachkommen, geteilt durch die Zahl dieſer Nachkommen, ergab den Zuchtleiſtungswert der Mutterſtute. Der Einfluß der Vaterpferde dieſer Nachkommen kann wohl als einheitlich angenommen werden, denn es kommen nur die beſten engliſchen und deutſchen Hengſte in Betracht, die in ihren Rennleiſtungen keine grundlegenden Unterſchiede aufweiſen. Die geringen Wertunterſchiede eines Fels, Fervor, Saraband, Hannibal, Ard Patrik, Galtee More oder Dark Ronald können wohl zunächſt außer Betracht gelaſſen werden, ohne daß dadurch ein allzugroßer Fehler entſteht.

Anders dagegen verhält es ſich mit der Bedeutung der Anzahl der Produkte. Eine Stute, die 14 oder 16 Fohlen bringt, hat viel mehr Ausſicht, ihre Zuchtleiſtungen zu zeigen, als eine andere, die nur 1 oder 2 Fohlen wirft und dann einer Erkrankung wegen nicht mehr trächtig wird. Als zufällige Plus- oder Minusvarianten oder infolge abnorm günſtiger oder ungünſtiger Entwicklungsbedingungen können dieſe wenigen Produkte ein ganz falſches Bild von dem Zuchtwert der Mutter geben. Dieſer Fehler mindert den Wert des Ergebniſſes; er läßt ſich aber weder vermeiden noch verbeſſern.

Die zweite Gruppe wird gebildet von den im Geſtüt gezogenen Hengſten und Stuten. Ihre Zahl beträgt im ganzen 250; abgerechnet ſind die Tiere, die als Fohlen, ehe ſie auf die Rennbahn kamen, eingingen, und die, deren Leiſtungen ſich ihrer Jugend wegen noch nicht überſehen laſſen.

Man könnte im Zweifel ſein, ob es richtig iſt, ohne weiteres Hengſte und Stuten bei einer Prüfung der Rennleiſtung zuſammenzunehmen. Daß Stuten etwas weniger leiſtungsfähig ſind als Hengſte, iſt bekannt. Die deutſche Rennſportleitung ſucht dieſen Unterſchied dadurch auszugleichen, daß ſie in allen Rennen den Stuten eine Gewichtserlaubnis von 1½ kg gibt. Auch in den Ausgleichsrennen wird dieſer Unterſchied berückſichtigt. Wenn auch von mancher Seite die Stutengewichtserlaubnis als zu gering angeſehen wird, ſo hält man doch im allgemeinen durch die 1½ kg den Geſchlechtsunterſchied für ausgeglichen.

Als weiterer Unterſchied kann gelten, daß unter den Stuten immer verhältnismäßig mehr Fliegerinnen zu finden ſind, unter den Hengſten mehr Steher. Fabula an erſter Stelle, dann Orkade, Ladylove, Per Aſpera, Pella ſind beredte Zeugen dieſer Stutenüberlegenheit. Die Zahl der Rennen im Jahre iſt aber ſo groß, daß ſich mit Leichtigkeit die für jedes Pferd paſſenden Rennen ausſuchen laſſen, und daß auch einſeitig veranlagten Tieren Gelegenheit genügend geboten iſt, ihr Können zu zeigen. Erhebliche Nachteile für das eine oder andere Geſchlecht beſtehen alſo nicht.

Als Leiſtung gilt lediglich die Rennleiſtung, die eine Auswertung nach zwei Richtungen hin zuläßt, nach der gelaufenen Zeit und nach dem gewonnenen Geld. Die Zeit iſt ein unveränderlicher Wert, genau meßbar und wäre in Verbindung mit der gelaufenen Strecke der beſte Leiſtungsmaßſtab, wenn bei jedem Rennen jedes Pferd ſein Äußerſtes hergäbe. Dem iſt nicht ſo. Es gibt „verbummelte" Rennen, in denen das ganze Feld mit Abſicht ein langſames Tempo hält; und es hängt vor allem von den mitlaufenden Tieren ab, ob ein Reiter es nötig hat, von ſeinem Tier alles zu verlangen, was es leiſten kann. Außerdem ergeben die Bodenbeſchaffenheit der Bahn und das Wetter des Renntages Unterſchiede, die ſich nicht mit genauen Werten in eine Berechnung einfügen laſſen. Tiefes, aufgeweichtes Geläufe und ein regennaſſes Pferd bringen ganz andere Zeiten als Sonnenſchein und eine trockene, harte Grasnarbe.

Aus dieſen Gründen wurde als Leiſtungsmaß das gewonnene Geld gewählt. Es gibt einerſeits ein Maß für die Anzahl der gelaufenen Rennen und demnach für die Ausdauer und Härte eines Pferdes; andererſeits einen Anhaltspunkt für die Bedeutung und den Wert der gelaufenen Rennen. Auch die Siege in den ſogenannten klaſſiſchen Rennen finden ihren Ausdruck, weil ſie die höchſten Rennpreiſe bringen. Die Leiſtungen zweier Tiere, von denen das eine wenige gute, das andere eine größere Zahl mittlere und mäßige Rennen gewann, wurden als gleichwertig betrachtet, wenn dieſelbe Gewinnſumme erreicht war, alſo augenblickliche Höchſtleiſtungen auf eine Stufe mit großer Ausdauer geſtellt.

Die Geldpreiſe für dieſelbe Leiſtung blieben ſich aber nicht gleich, ſondern änderten ſich im Lauf der Jahre. In den letzten Vorkriegsjahren waren ſie höher als vor 1900; im Krieg fielen ſie ſtark, um jetzt um ſo ſtärker zu ſteigen. Die in dieſen verſchiedenen Perioden gelaufenen Tiere laſſen ſich alſo nach ihren Renngewinnen nicht ohne weiteres vergleichen. Es wurde deshalb verſucht, dieſen Unterſchied dadurch auszuſchalten, daß ſämtliche Gewinnſummen auf die des Jahres 1899 als Baſis zurückgerechnet wurden. Die dafür benutzten Zahlen gibt Tabelle III. Sie iſt entſtanden durch Berechnung des alljährlichen Durchſchnitts von 22 im deutſchen Rennkalender als „bedeutend“ bezeichneten Rennen.

Tabelle III. (Angabe, um wieviel ‰ ſich gegenüber dem Jahre 1899 die Durchſchnittsgewinnſumme erhöht.)

| 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 00 | 20 | 40 | 40 | 40 | 90 | 190 | 230 | 210 | 220 | 280 | 390 | 470 | 510 | 345 | 345 | 400 | 430 | 560 | 660 |

Es wurde oben behauptet, daß mit dem Mangel an Renngelegenheit kein Zurückbleiben der Gewinnſumme begründet werden kann. Das trifft zu für alle Jahre, mit Ausnahme der Kriegsjahre, in denen die Zahl der Rennen und die Möglichkeit des Transportes ſtark eingeſchränkt war. Tab. IV gibt eine Überſicht über die Anzahl der gelaufenen Rennen in den Jahren 1898—1919.

Tabelle IV. Zahl der gelaufenen Rennen

| 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1162 | 1457 | 1511 | 1502 | 1620 | 1666 | 1694 | 1663 | 1895 | 2064 | 2168 | 2350 | 2450 | 2473 | 2422 | 1472 | 341 | 985 | 1055 | 530 | 879 |

Für die Pferde, deren Rennlaufbahn in die Jahre 1914:15 fiel, und die unter dem Ausfall auch bedeutender Rennen in dieſen beiden Jahren zu leiden hatten, iſt bereits ein Ausgleich in Tabelle III geſchaffen. Die Zahl 345 wurde aus dem Verhältnis der Preisſumme der gelaufenen Rennen zur Preisſumme der nicht gelaufenen berechnet.

Aus Tabelle IV ergibt ſich, daß auch noch in den Jahren 1918:19 viele Rennen ausfielen, doch wurden die bedeutenden Rennen ſämtlich gelaufen. Der Ausfall in dieſen Jahren betrifft alſo nur unbedeutendere, kleinere Rennen und wurde deshalb unberückſichtigt gelaſſen.

Es liegt im Intereſſe der Richtigkeit der Unterſuchung, daß nur die Rennfähigkeit gewertet wird, die in der Anlage des Tieres begründet liegt. Deshalb müſſen möglichſt all die Fälle beſonders berückſichtigt werden, in denen ein Tier infolge Verletzung, Erkrankung, die nicht auf einem Konſtitutionsfehler beruht oder wegen unzweckmäßigen Verhaltens auf der Bahn nicht laufen konnte. Niederbruch, Kehlkopfpfeifen (Roren) und Verbrechertum kommen beim Rennpferd hauptſächlich in Frage.

Über den Niederbruch läßt ſich ſtreiten, ob er infolge angeborener mangelnder Feſtigkeit der Sehnen auftritt oder durch Überanſtrengung, ſchlechtes Reiten oder andere Urſachen veranlaßt wird; wahrſcheinlich iſt beides möglich. Dieſer Fehler wurde daher nur dann berückſichtigt, wenn ein Pferd in mehreren Rennen und in dem dazu nötigen Training ſeine Feſtigkeit und Ausdauer erwieſen hatte und dann plötzlich aus irgend einem Grunde niederbrach.

Das Kehlkopfpfeifen wird teils als rein zufällige Erkrankung des einzelnen Tieres, teils als vererbbare Krankheit aufgefaßt, weil es manchmal ſcheint, als ob gewiſſe Pferdemütter, in Waldfried z. B. Hopscotch, die Anlage dazu ihren Kindern mitgeben. Ob es ſich aber dabei um eine Erbanlage oder um eine allen Fohlen derſelben Mutter gemeinſame Entwicklungsſtörung handelt, läßt ſich bis jetzt noch nicht entſcheiden[1]. Es gibt jedenfalls Pferde, die eine Zeitlang gut und ohne Atemſtörung laufen und dann plötzlich, ohne erkennbaren Grund, Rorer werden. In dieſen Fällen wurde eine zufällige Erkrankung angenommen und danach das betreffende Tier gewertet. Die Einzelfälle ſind beſonders angeführt.

Der Ausdruck „Verbrechertum" bildet im Rennſport einen Sammelbegriff für alle Untugenden, die ein Pferd auf der Bahn mehr oder minder untauglich machen. Neben den auch beim Gebrauchspferd bekannten mannigfachen Formen der Stätigkeit kommen beim Rennpferd hauptſächlich noch in Betracht: Unruhe oder Stehenbleiben am Start, Ausbrechen, Drängeln, Verſagen der vollen Leiſtung im Entſcheidungskampf. Auch hier ſcheint die Vererbung eine gewiſſe Rolle zu ſpielen, denn die Nachkommen mancher Mütter, wie der Gold Dream, Meta II, Polly Conſtable ſind faſt alle mit einer oder mehreren dieſer Untugenden behaftet. Nicht immer iſt die Rennfähigkeit dadurch beeinträchtigt, denn viele Pferde zeigen ihre unangenehmen Eigenſchaften nur zu Zeiten und laufen ſonſt ſehr gut. Deshalb und weil Verbrechertum auch durch ungeeignete Behandlung veranlaßt ſein kann, wurden ſolche Tiere nicht nach der Summe ihrer Renngewinne, ſondern nach ihren gut oder ſchlecht gelaufenen Rennen beurteilt, auch wenn ſie zeitweiſe überhaupt nicht auf die Bahn zu bringen waren.

---

[1] Siehe dazu Kronacher, C.: Beitrag zur „Erbfehler"-Forſchung in der Tierzucht mit beſonderer Berückſichtigung des Rorens beim Pferde. 46. Flugſchr. der D. Geſellſch. für Züchtungskunde 1918.

Daneben beſteht noch eine kleine Anzahl von unberechenbaren Faktoren, von denen der ſchwerwiegendſte die Güte der mitlaufenden Pferde iſt. Schon im einzelnen Rennen bleibt das Urteil darüber ſchwierig, bei einer großen Zahl von Pferden und Rennen wird es ganz unſicher. Der Fehler iſt nicht auszuſchalten, doch weiſen die einzelnen Jahrgänge ſo weitgehende Unterſchiede nicht auf, daß ein Vergleich unmöglich wäre.

Alle im Geſtüt gezogenen Pferde wurden in ſechs Leiſtungsklaſſen eingeteilt:

Die erſte Klaſſe umfaßt alle Tiere, die ℳ 100 000 und darüber gewonnen haben und die man als ſehr gute Pferde bezeichnen muß, wenn es auch ſchwer iſt, Pferde, wie Roſenritter und Georgios, in eine Klaſſe mit Gipfelpunkten des Geſtüts wie Fels Fervor und Pergoleſe zu ſetzen.

Die zweite Klaſſe ſchließt die Pferde mit Renngewinnen von ℳ 50—100 000 ein; dieſe Klaſſe muß man als gut bezeichnen, und ihre Stuten werden neben denen der erſten Klaſſe gewöhnlich als Mutterſtuten in ein gutes Geſtüt eingeſtellt, während die Hengſte dieſer Klaſſe zur Zucht ſchon nicht mehr genügen.

Dann folgt die dritte Klaſſe mit Renngewinnſummen von ℳ 10—50 000, nützliche Tiere, die in einem oder mehreren guten Rennen Sieger blieben oder doch mit großer Beharrlichkeit und Ausdauer eine ſtattliche Zahl von kleinen Siegen und Platzgeldern zuſammengaloppierten.

Pferde mit Gewinnſummen von ℳ 3—10 000 bilden die vierte Klaſſe. Wenige erſte Gelder in kleinen Rennen oder eine Anzahl Platzgelder beweiſen, daß die betr Pferde öfters, teils mit geringem Erfolg liefen.

Die der fünften Klaſſe haben wenigſtens die Arbeit des Trainings ausgehalten und haben ſich auf der Bahn verſucht wenn auch nahezu ohne Erfolg (ℳ 1 bis 3000). Zu dieſer Klaſſe gehören noch alle die, welche auf der Flachbahn nichts, dagegen als Hindernispferde zum Teil recht ſchöne Erfolge zu verzeichnen haben. (Sonſt ſind in der vorliegenden Arbeit nur Flachrennleiſtungen gewertet worden)

Zur ſechſten Klaſſe gehören alle die, welche die Bahn nicht betreten haben und keine Gewinne aufweiſen.

Als Tabelle V folgt eine Überſicht der Leiſtungsklaſſen, die ſich in der Hauptſache mit der im Rennſport üblichen Einteilung deckt.

Tabelle V.

| Klaſſe | Renngewinne |
|---|---|
| 1 | ℳ 100 000 und darüber |
| 2 | ℳ 50 000—100 000 |
| 3 | ℳ 10 000—50 000 |
| 4 | ℳ 3000—10 000 |
| 5 | ℳ 1000—3000 und Hindernispferde |
| 6 | nicht gelaufen. |

III. Statiſtiſche Leiſtungsvergleiche von Vollblütern mit verſchiedenen Inzuchtgraden. Die folgende tabellariſche Unterſuchung ſoll drei Fragen beantworten:

1. Sind die beſten Leiſtungen bei derjenigen Gruppe von Tieren zu finden, die die mittleren Inzuchtgrade aufweiſen, wie ſie von Lehndorff, Oettingen und Chapeaurouge für die günſtigſten gehalten werden?
2. Wachſen die Leiſtungen mit der Enge der Inzucht oder
3. wachſen die Leiſtungen mit der Weite der Inzucht?

Zu dieſem Zwecke wurden zunächſt alle im Geſtüt gezogenen Pferde nach der oben beſchriebenen Methode unterſucht.

Es fielen für die Tabelle VII weg von den Jährlingen und Zweijährigen aus den Jahren 1918 und 1919 von den Stuten 8 und von den Hengſten 6, die zum Teil überhaupt noch nicht liefen, oder deren Leiſtungen, ſoweit ſie ſchon auf der Bahn tätig ſind, ſich noch nicht überblicken laſſen; dann 8 Tiere, die als Fohlen oder Jährlinge eingingen. Von den Stuten mußte Livia weggelaſſen werden, weil ſie ein mißbildetes Feſſelgelenk beſaß, und deshalb nicht laufen konnte. Dagegen zählt ſie als Mutterſtute mit. Von den Hengſten konnte Lehnbach einer Knochenerkrankung wegen nicht trainiert werden, Lapillus ging als Dreijähriger ein, ehe er ſeine Leiſtungen zeigen konnte, Landfern wurde als junges Tier nach Spanien verkauft und Orator verunglückte leider, aber er galt im Training als vorzügliches Pferd. Es bleiben dann 257 Tiere, die in Tabelle VII verglichen werden.

Bei der Klaſſeneinteilung, wie ſie nach dem auf Seite 21 angegebenen Maßſtab vorgenommen war, wurden mit Rückſicht auf die in Tabelle III dargeſtellte Veränderung der Renngewinne im ganzen 43 Pferde in eine niedrigere Klaſſe eingereiht, als die von ihnen gewonnene Geldſumme abſolut genommen bedingt hätte.

Tabelle VI zeigt dieſe Verſchiebung zahlenmäßig.

Tabelle VI. Es wurden verſetzt:

| von Klaſſe | nach Klaſſe | Anzahl |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 8 |
| 2 | 3 | 12 |
| 3 | 4 | 12 |
| 4 | 5 | 11 |

Folgende Pferde wurden beſonderer Eigentümlichkeiten wegen in einer anderen Klaſſe untergebracht, als ihre Renngewinne an und für ſich bedingt hätten.

1. Anmut 04. Sie wurde als 2. Klaſſe bezeichnet, weil ſie oft als Schrittmacherin mit der ſehr ſchnellen Fabula lief und ſo manche Gelegenheit zu eigenen Siegen verlor, die man nach ihrer Leiſtung im Stuten-Biennial erwarten durfte.

2. Kamena 07 wurde plötzlich lungenkrank (Lungenbluten). Die Tatſache, daß ſie für das Deutſche Derby trainiert war, bedingt ihre Zurechnung zur 2. Leiſtungsklaſſe

3. Galatea 13 galt als vorzügliches Pferd. Ihrer Verbrechereigenſchaften wegen hatte ſie wenig Erfolge; ſie kam in die 3. Klaſſe.

4. Favilla 12 zog ſich eine Verletzung am Karpalgelenk zu. Sie wurde im Rennſtall hoch eingeſchätzt und deshalb in Klaſſe 3 angeführt.

5. Ladylike 06 muß ihrer großen Erfolge als 3 jährige wegen als 1. Klaſſe bezeichnet werden. Sie war überanſtrengt, gab nach auf den Beinen und konnte im nächſten Jahr nicht mehr laufen.

6. Die Rennlaufbahn der 2- und 3jährigen Laland, Liebhaber, Omen, Oſſian, Blau und Weiß iſt noch nicht abgeſchloſſen. Sie wurden nach dem Minimum deſſen beurteilt, was ſich unter normalen Umſtänden noch von ihnen erwarten läßt. Die übrigen Zwei- und Drei-Jährigen des Geſtüts waren bis zum Abſchluß dieſer Unterſuchung noch nicht häufig genug gelaufen, ſo daß die Zuteilung zu einer beſtimmten Klaſſe zu gewagt erſchien; ſie blieben deshalb völlig außer Betracht.

7. Marienſtein wurde nach Dänemark verkauft, lief dort einige Male und gehört deshalb mindeſtens in Klaſſe 5.

8. Hort und Caligula wurden Rorer und deshalb nicht ſo ausgenützt, wie es ihren Fähigkeiten entſprach. Beide kamen nach Klaſſe 2.

Tabelle VII (Geſamte Nachzucht von Waldfried).

| freie Gen. | Leiſtungsklaſſen: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % |
| 0 | | | | | 1—100 | |
| 1 | | 1—6 | 2—13 | 4—25 | 5—31 | 4—25 |
| 2 | 3—9 | 2-6 | 9—28 | 1—3 | 7—22 | 10—32 |
| 3 | | 4—14 | 15—52 | 1—3 | 6—21 | 3—10 |
| 4 | 3—6 | 9—19 | 20—43 | 7—15 | 7—15 | 1—2 |
| 5 | 5—10 | 6—12 | 9—18 | 6—12 | 11—22 | 13—26 |
| 6 | 1—3 | 5-13 | 14—36 | 4—10 | 9—23 | 6—15 |
| 7 | 1—3 | 2—7 | 6—21 | 11—38 | 6—21 | 3—10 |
| 8 | 1—13 | | 2—25 | 1—13 | 2—25 | 2—25 |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | 1—33 | | 1—33 | 1—33 | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | 1—33 | | | 2—67 | |

9. Metaſtaſio, Carino, Polycarpus und Pallaſch waren Verbrecher und ſicher beſſere Pferde, als ſich an dem von ihnen gewonnenen Geld ableſen läßt. Metaſtaſio zählt zu Klaſſe 1, Carino und Pallaſch zu Klaſſe 2 und Polycarpus zu Klaſſe 3.

10. Melba wurde ihrer guten 2jährigen Leiſtungen wegen in Klaſſe 2 untergebracht. Daß ſie im 3. und 4. Jahre ihrer Rennlaufbahn ſtark abfiel, iſt auf ungeeignetes Training zurückzuführen.

11. Parmenio und Antinous wurden durch Niederbruch von der Bahn ferngehalten. Da ſie zu Anfang ihrer Rennlaufbahn ſehr gute Leiſtungen zu verzeichnen hatten (Union-Rennen 1906 und Henckel-Rennen 1915), fanden beide ihren Platz in Klaſſe 2.

Nach Berückſichtigung aller dieſer Änderungen wurde aus den im Geſtüt gezogenen Hengſten und Stuten die Tabelle VII zuſammengeſtellt.

Anzahl und Prozente ſind in der Vertikalreihe nach freien Generationen, in der Horizontalreihe nach Leiſtungsklaſſen abzuleſen. Die Prozentzahl gibt an, wieviel Prozent der zu einem Inzuchtgrad gehörigen Summe von Pferden die links von der Prozentzahl ſtehende Anzahlziffer in der jeweiligen Leiſtungsklaſſe ausmacht.

Als Tabelle VIII folgt die der Mutterſtuten. Die Grundlagen für ihre Beurteilung iſt auf Seite 56 angegeben. Ihre Zahl beträgt im ganzen 71, wovon 52 auf Leiſtungen unterſucht werden konnten und in der Tabelle VIII enthalten ſind. Die Reſtzahl von 19 ſetzt ſich zuſammen aus ſolchen, die güſt blieben und aus den jungen Mutterſtuten, die am Anfang ihrer Geſtütslaufbahn ſtehen. Schematiſch gleicht die Tabelle der Tabelle VII auf der vorigen Seite.

Tabelle VIII.

| freie Gen. | Leiſtungsklaſſen: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 Anz. % | 2 Anz. % | 3 Anz. % | 4 Anz. % | 5 Anz. % | 6 Anz. % |
| 2 | | | | | 1—100 | |
| 3 | | 1—9 | 1—9 | 7—64 | 2—18 | |
| 4 | | | 2—20 | 7—70 | 1—10 | |
| 5 | 1—7 | 2—14 | 6—43 | 1—7 | 3—22 | 1—7 |
| 6 | | 1—9 | 3—27 | 5—46 | 2—18 | |
| 7 | | | 2—50 | 1—25 | 1—25 | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | 1—100 | | |

Zur Prüfung der Nachkommen eines einzigen Tieres ſind in Tabelle IX alle St. Simon-Nachkommen zuſammengefaßt und zwar auf dieſelbe Weiſe wie die Pferde der Tabelle VII und VIII.

Tabelle IX.

| freie Gen. | Leiſtungsklaſſen: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % | Anz. % |
| 1 | | | 2—18 | 4—36 | 4—36 | 1—9 |
| 2 | 2—10 | 2—10 | 7—33 | 1—5 | 3—14 | 6—28 |
| 3 | | 4—36 | 7—64 | | | |
| 4 | | | 1—50 | 1—50 | | |

## IV. Beurteilung der Tabellen und Ergebnis.

Zunächſt Tabelle VII: Die vereinzelten Pferde mit 0 mit 10 und 12 freien Generationen können außer Betracht gelaſſen werden, da ſie ihrer geringen Anzahl wegen nur Zufallswerte ergeben. Ein Vergleich der Prozentzahlen in den Vertikal-Reihen zeigt eine große Übereinſtimmung dieſer Zahlen für alle Inzuchtgrade. Weder die guten noch die ſchlechten Pferde überwiegen an irgend einer Stelle ſo deutlich, daß man aus dieſen Zahlen ein eindeutiges Ergebnis ableiten könnte. Durch die große Zahl von Spalten iſt die Tabelle jedoch ſehr unüberſichtlich. Sie wird klar, wenn wir ſie mehr zuſammenziehen und dadurch die zufälligen Schwankungen, bedingt durch die kleine Zahl der Fälle mehr ausgleichen. Dann ſieht die Tabelle VII, nur für den prozentualen Anteil der Leiſtungsklaſſen an dem betreffenden Inzuchtgrad betrachtet, folgendermaßen aus:

Tabelle VIIa (= Tabelle VII zuſammengezogen).

| freie Generationen | Leiſtungsklaſſen: | | |
|---|---|---|---|
| | 1 u. 2 | 3 u. 4 | 5 u. 6 |
| 0—2 | 12 | 33 | 55 |
| 3—5 | 21 | 46 | 33 |
| 6—8 | 14 | 48 | 38 |

Daraus kann man nur auf gleiche Leiſtung bei mittleren und weiten Inzuchtgraden ſchließen. Bei engen Inzuchtgraden — die aber bei 0—2 freien Generationen meiſt gar nicht ſo beſonders eng iſt — kann nur von geringerer Leiſtungsfähigkeit die Rede ſein. Doch ſoll darauf kein beſonderer Wert gelegt werden, weil dieſe Gruppe mit rund 50 Köpfen nur halb ſo groß iſt, als jede der beiden anderen.

Die Mutterſtutentabelle und die der St. Simon-Nachkommen haben den Mangel, daß die Zahl der in ihnen enthaltenen Pferde klein iſt.

Auch die Mutterſtutentabelle ergibt keinen Zuſammenhang zwiſchen Leiſtung und Inzuchtgrad. Der faſt vollſtändige Ausfall in Klaſſe 6 und die geringe Anzahl von Stuten in Klaſſe 5 iſt darauf zurückzuführen, daß ſchlechte oder minderwertige Stuten überhaupt nicht eingeſtellt oder bald ausgemerzt werden.

Die Tabelle der St. Simon-Nachkommen (Tabelle IX) zeigt eine Zunahme der ſchlechten Pferde in der Spalte 1 fr. G. und ein Überwiegen der guten in der Spalte 2 und 3 fr. G. Sie würde alſo für ſich allein genommen darauf hinweiſen, daß die Güte der Tiere mit der Weite der Inzucht wächſt. Doch iſt, wie geſagt, die Zahl der in der Tabelle enthaltenen Pferde zu klein und die anderen Tabellen zeigen dieſe Eigentümlichkeit nicht, ſodaß ein Schluß in dieſem Sinne nicht gerechtfertigt erſcheint.

Auf keinen Fall kann aus dieſer Analyſe einer Geſamtzucht mit einer doch immerhin recht beträchtlichen Zahl genau geprüfter Tiere ein Schluß im Sinne der Schule der „ſyſtematiſchen Stammbaumforſcher" gezogen werden. Die Inzucht war ohne Einfluß auf die Renn- und Zuchtleiſtungen der Vollblüter aus Waldfried, ſie hat höchſtens bei enger Inzucht geſchadet.

Inwieweit man berechtigt iſt, dieſes Ergebnis zu verallgemeinern, darüber hätten die Ergebniſſe ähnlicher Unterſuchungen in anderen Zuchten zu entſcheiden.

# Über korrelative Variabilität bei Haustieren.

Von Ernſt Feige.

Es ſind in den letzten Jahren wieder häufiger Arbeiten erſchienen, welche ſich mit der ſchon ſeit mehreren Jahrzehnten aufgeworfenen Frage des Zuſammenhanges zwiſchen beſtimmten äußeren Körpermerkmalen und wirtſchaftlichen Leiſtungen befaßten. Mehr oder weniger ausgeſprochen machte ſich dabei der Gedanke geltend, daß es ſich um Korrelationen im biologiſchen Sinne handelt. Es wurde ſogar eine Anwendung der variationsſtatiſtiſchen Korrelationsberechnung durch Auguſtin vorgenommen, um exakte Methoden in die Bewertung der Zuſammenhänge zwiſchen Körperform und Leiſtungen hineinzubringen.

Gerade durch die Unterſuchung des letztgenannten Autors[1]) ſcheint die Frage gelöſt zu ſein, nicht zuletzt wohl durch die Anwendung mathematiſcher Formeln. Eine nachträgliche kritiſche Behandlung des Problems iſt mir wenigſtens nicht bekannt geworden. Dieſes iſt aber ſo bedeutſam für die landwirtſchaftliche Tierzucht, daß eine nochmalige Betrachtung von allgemeineren Geſichtspunkten angebracht iſt, zumal da Irrtümer und Fehlſchlüſſe, die ſich erſt einmal eingeſchlichen haben, ſchwer zu beſeitigen ſind.

[1]) E. Auguſtin: Körperform und Milchleiſtung. 33. Flugſchrift der D. G. f. Z. Berlin 1915.

Soll ein Begriff angewandt werden, ſo iſt es eine der elementarſten logiſchen Vorausſetzungen, daß Klarheit über ſeine Bedeutung herrſcht. Seit der Korrelationsbegriff aufgeſtellt und durch Darwin u. a. eine genauere Betrachtung erfahren hat, iſt ſeine wirkliche biologiſche Bedeutung unkritiſch in verſchiedenartigſter Weiſe verallgemeinert worden. Viel Unheil hat in dieſer Richtung natürlich auch die kritikloſe Anwendung der ſtatiſtiſchen Korrelationsberechnung angerichtet, wenn ſie rein formal vorging. Damit werden wir uns nachher noch zu befaſſen haben.

Ganz allgemein bedeutet Korrelation eine beſtimmt gerichtete Beziehung zwiſchen verſchiedenen Erſcheinungen innerhalb eines oder gleichen Erſcheinungen innerhalb mehrerer Formkreiſe. In dieſem Sinne hat auch, wenn wir nicht irren, Darwin die eigentliche Korrelation aufgefaßt und durch klaſſiſch gewordene Beiſpiele belegt. Nach und nach iſt dieſe engere Faſſung aber erweitert und auf alle möglichen Beziehungen ausgedehnt worden, die biologiſch gar nicht gleichartig ſind.

Wenn wir der klaren Begriffsabgrenzung von Dürken folgen, ſo ſtellt ſich die echte Korrelation als eine direkt funktionelle Abhängigkeit mit wechſelſeitiger Wirkung der Reize dar. So ſtehen manche Drüſen des Körpers in Wechſelwirkung mit anderen Organen derart, daß Drüſenentfernung korrelativ deren Geſtaltung beeinflußt. Bei der Vergleichung verſchiedener Formbeſtandteile des Organismus wird auch unwillkürlich an einen direkten Zuſammenhang durch irgendwelche inneren Faktoren gedacht, ſo daß die Variabilität des einen Korrelationsorganes geſetzmäßig auch Abänderungen des anderen nach ſich ziehen muß. So hat, um ein viel erwähntes Beiſpiel Darwins anzuführen, die Vergrößerung der Ohrenlänge bei Kaninchen korrelativ eine Veränderung der Ohrmuſchel, ja ſogar des Schädelgerüſtes zur Folge.

Wie ſchon bemerkt, können aber keineswegs alle gleichſinnigen Variationen bei einem Organismus als Korrelationen im eigentlichen Sinne betrachtet werden. Die Faktoren, welche Variationen in gleicher Richtung hervorrufen, ſtehen meiſt gar nicht in unmittelbarer Beziehung zueinander. Solche Beziehungen laſſen ſich als Relationen oder Kombinationen zwiſchen Variationsreihen bezeichnen. So vermögen Umwelteinflüſſe gleichzeitig ganz verſchiedene Anpaſſungserſcheinungen mancher Organe hervorzurufen, ohne daß unter ihnen wechſelſeitig eine Beziehung durch irgendwelchen inneren Bildungsreiz beſteht. Man könnte in dieſem Falle von einer Parallelinduktion ſprechen, keineswegs iſt hierbei jedoch eine Korrelation vorliegend. Es iſt deswegen auch falſch, züchteriſch von einer „Brechung“ von Korrelationen zu reden, denn die inneren Faktoren der Korrelationsreize entziehen ſich jeder äußeren Einwirkung, ſolange wir ihre wirkliche Natur nicht kennen.

Korrelationen und korrelative Variabilität ſind demzufolge nur bei innerlich zuſammenſtimmenden Teilen eines Individuums zu erwarten. Es dürfen deshalb nicht willkürlich verſchiedene Organismenbeſtandteile verglichen werden, ſondern nur ſolche, welche die an den Korrelationsbegriff zu ſtellenden Vorausſetzungen wirklich erfüllen. Wenn zufällig verſchiedene Organe gleichſinnig variieren ſo beſagt das nichts über das wirkliche Vorliegen einer Korrelation. Dieſe Frage läßt ſich nur biologiſch beurteilen. Ganz beſonders wichtig iſt dieſer Umſtand bei Betrachtung der Beziehungen zwiſchen morphologiſchen Abänderungen und phyſiologiſchen Einwirkungen. Es iſt experimentell nachgewieſen, daß manche Formveränderungen tieriſcher Organe von Einwirkungen phyſiologiſcher Natur (innere Sekretion) abhängen. Es handelt ſich dabei ſelbſtverſtändlich nicht immer um echte korrelative Variabilität, denn die Reize wirken in der Regel nur einſeitig und ſind nicht umkehrbar. Beliebige Körperbeſtandteile laſſen ſich als echte Korrelationen nur dann auffaſſen, wenn ihre wechſelſeitige Abhängigkeit zweifelsfrei experimentell feſtgeſtellt werden kann.

Der Geltungsbereich des Korrelationsbegriffes wird dadurch zwar ſehr eingeſchränkt, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit trügeriſcher Erwartungen. Vergleichbar, wenn wir nur die formale Seite ins Auge faſſen, ſind natürlich alle denkbaren Ereigniſſe oder Erſcheinungen. Der wiſſenſchaftliche und praktiſche Wert hängt aber von der inneren Zuſammengehörigkeit, das heißt der Geſetzmäßigkeit der Beziehungen, ab. Obwohl ſich ſtatiſtiſch zwiſchen allen Formelementen des Körpers Zuſammenhänge ergeben müſſen, ſind die Vergleiche biologiſch ſelten berechtigt. Die Gleichſetzung einer ſtatiſtiſchen Wahrſcheinlichkeit mit der biologiſchen Kauſalität hat zu dieſer Begriffsverwirrung geführt. Um den Kernpunkt zu erläutern, müſſen wir etwas ausführlicher auf dieſe Frage vom biologiſchen und mathematiſchen Standpunkt eingehen.

Jeder Organismus ſetzt ſich bekanntlich aus einer Reihe von Einzelbeſtandteilen verſchiedenſter Art zuſammen. Alle dieſe Einzelorgane variieren für ſich, ſind jedoch an die Organiſation des Individuums gebunden, welches die Variabilität in beſtimmte Bahnen zwingt. Ebenſo wie das Geſamtindividuum von der Zuſammenſetzung ſeiner einzelnen Organe abhängig iſt, werden dieſe von der Organiſierung der höheren Einheit beeinflußt. Es muß alſo bei genügend großen Beobachtungsreihen ein geſetzmäßiger Zuſammenhang zwiſchen allen Formelementen eines Individuums ſowohl aus biologiſchen wie auch aus mathematiſchen Gründen beſtehen. Das einzelne Individuum ſcheidet bei dieſer Betrachtung aus biologiſchen Gründen jedoch völlig aus.

Wie ſchon hervorgehoben wurde, haben ſämtliche Organe eines Individuums innerhalb der gegebenen Organiſationsgrenzen einen Abänderungsſpielraum. Dieſer ſteht jedoch nicht in unmittelbaren Beziehungen korrelativer Art zu allen anderen Formbeſtandteilen des Organismus im Ganzen. Alle unſere Variationsberechnungen gehen von einem ſupponierten Mittelwert einer Reihe aus und beziehen ſich auf dieſen. Sie ſind deswegen nicht Ausdruck einer abſoluten Realität, ſondern drücken eine rechneriſche Wahrſcheinlichkeit aus. Es wird deswegen immer wieder der Fall eintreten (was auch mit Hilfe der Wahrſcheinlichkeitsrechnung gefunden werden kann), daß bei einzelnen Individuen andere Körperrelationen erſcheinen, als unſerer Durchſchnittserwartung entſpricht. So hat ſich bei einer Berechnung an 1828 Holſteiner Elbmarſchkühen ergeben, daß hinſichtlich der Rumpflänge der „typiſche“ Mittelwert 159,973 cm betrug und der Variationsſpielraum auf dieſer Grundlage, wenn wir als Grenzen Johannſens Wert $M \pm 3\sigma$ einſetzen, da $\sigma = \pm 7{,}223$ errechnet wurde, zwiſchen 138,304 und 181,642 cm. In Wirklichkeit kommen nach oben und unten hin Varianten vor, die dieſem errechneten Typus nicht entſprechen, ihn aber bei Einfügung in die Reihe angeſichts des großen Materials auch kaum weſentlich beeinfluſſen würden.

Wenn ſolche extremen Varianten auch verhältnismäßig ſelten auftreten, ſo läßt ſich doch nicht ſagen, daß ſie außerhalb der biologiſchen Formenreihe liegen, während ſie dem ſtatiſtiſchen Ausdruck widerſprechen und in der Regel deshalb unberückſichtigt bleiben. Die Frequenzen der ſtatiſtiſchen Maſſenbeobachtungen häufen ſich um den Mittelwert, die biologiſchen Einzelbeobachtungen bleiben unabhängig davon. Selbſtverſtändlich muß ſich auf Grund der ſtatiſtiſchen Berechnung mit Mittelwerten immer eine Gleichſinnigkeit aller Körpermaße im Verhältnis zur Variabilität einer beliebigen ſupponierten Vergleichseigenſchaft ergeben, denn der Abänderungsſpielraum liegt ja innerhalb der biologiſchen Organiſationsgeſetze. An einem kleinen Zahlenmaterial, das der Arbeit von J. Schmidt entnommen war, hat Rodewald die praktiſchen Konſequenzen dieſes Gedankens gezeigt, ohne daß leider der dort nachgewieſene methodiſche Fehler bei ſpäteren Bearbeitern berückſichtigt wurde.

Da, wie wohl nicht mehr bewieſen zu werden braucht, alle Formbeſtandteile des Individuums der binomialen Verteilung folgen (ſofern natürlich die Beobachtungsreihe groß genug iſt und einheitliches Material vorliegt) und um einen Mittelwert ſchwingen, müſſen ſich Relationen zwiſchen einzelnen Erſcheinungen derſelben Individuengruppen ergeben. Wenn man den Begriff ſehr weit ausdehnt, kann man dann natürlich auch von Korrelationen reden. Es iſt aber ohne weiteres klar, daß es ſich hierbei nicht um eine biologiſche Korrelation, ſondern lediglich um den Ausdruck eines mathematiſchen Zufallsgeſetzes handelt. In dieſem Sinne kann man natürlich jede beliebige geſetzmäßige Verteilung von mathematiſch faßbaren Erſcheinungen rein formal in Beziehung zueinander ſetzen und demgemäß auch eine „Korrelation" nach den bekannten Formeln errechnen. Über die biologiſche Berechtigung dieſes Vorganges iſt damit aber noch nichts ausgeſagt. Man wird immer wieder an Johannſens Mahnung denken müſſen, daß jede mathematiſche Behandlung biologiſcher Probleme nur ſoweit gehen darf, als überhaupt noch ein biologiſcher Sinn darin wohnt. Eine einfache Überlegung über die biologiſche Bedeutung der ſtatiſtiſchen Reihen kann uns dem Ziel aber näherbringen. Teilt man die quantitativen Eigenſchaften einer Individuenreihe in ihre Komponenten und gruppiert dieſe ſtatiſtiſch, ſo muß man — immer wieder Einheitlichkeit des Materials vorausgeſetzt — zu regelmäßigen Frequenzkurven kommen. Leider haben eigene Berechnungen an großen Gruppen von Pferden und Rindern bisher nur mehrgipfelige Kurven ergeben, auch würde die Wiedergabe des Tabellenmaterials hier zu weit führen; es laſſen ſich aus den Arbeiten von Johannſen, Goldſchmidt, Zorn u. a. aber auch leicht ſolche regelmäßigen Kurven ermitteln, welcher Hinweis genügen möge. Kombiniert man die Ergebniſſe dieſer regelmäßigen Kurven durch Berechnung der Korrelationskoeffizienten, ſo muß ſich natürlich eine rechneriſche Beziehung ergeben, da die typiſchen Mittelwerte bei gleichmäßigem Material annähernd gleich bleiben und gleichzeitig einen großen Teil der Varianten in den Zentralklaſſen vereinigen. Das Erſcheinen einer poſitiven Korrelation hängt lediglich davon ab, daß die Frequenzverteilung der Varianten ſehr genau der mathematiſchen Erwartung entſpricht; je unregelmäßiger die Verteilung wird, deſto ungewiſſer wird die Wahrſcheinlichkeit einer zu errechnenden Korrelation.

Sollte dieſe Erwägung nicht ohne weiteres verſtändlich ſein, ſo ſtelle man ſich die ideale Verteilung zweier ſtatiſtiſcher Gruppen bei ein und demſelben Unterſuchungsmaterial vor, z. B. Widerriſthöhe und Rumpflänge bei einer beliebigen Individuenzahl. Wäre für beide Variationsreihen derſelben Varianten die Verteilung völlig ideal, ſo müßten ſich in allen Klaſſen bei beiden Eigenſchaften x und y die gleichen Variantenzahlen vorfinden, alſo eine ideale Korrelation erſcheinen. In einer Tabelle würde folgendes Bild erſcheinen:

| Klaſſen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d | | | | 51 | | | | | | | | | | | | | | | |
| e | | | | | 150 | | | | | | | | | | | | | | |
| f | | | | | | 369 | | | | | | | | | | | | | |
| g | | | | | | | 730 | | | | | | | | | | | | |
| h | | | | | | | | 1193 | | | | | | | | | | | |
| i | | | | | | | | | 1602 | | | | | | | | | | |
| k | | | | | | | | | | 1774 | | | | | | | | | |
| l | | | | | | | | | | | 1602 | | | | | | | | |
| m | | | | | | | | | | | | 1193 | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | | | | 730 | | | | | | |
| o | | | | | | | | | | | | | | 369 | | | | | |
| p | | | | | | | | | | | | | | | 150 | | | | |
| q | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | | | |
| r | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | | |
| s | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

Hier würde ſich der Korrelationskoeffizient r = 1 ergeben. Ganz anders wird natürlich das Bild, wenn eine oder gar beide der betrachteten Eigenſchaften „Störungen" aufweiſen. Es können dann alle Stadien bis zum völligen Fehlen jeder Korrelation bis r = —1 durchlaufen werden. Es ſei aber auch noch kurz auf die Möglichkeit hingewieſen, daß ſehr hohe Werte für r gar kein Ausdruck einer wirklichen Korrelation ſind, ſondern durch das Zuſammenfließen mehrerer ungleichartiger

Variationskurven zu einer ſcheinbar einheitlichen entſtehen. Um das zu beurteilen, bedarf es einer ſehr genauen biologiſchen Prüfung des Materials. Hier kann dieſer Punkt, da es ſich nur um allgemeine Gedankengänge handelt, nur angedeutet werden. An anderer Stelle werde ich darauf an Hand wirklicher Variationsreihen noch zurückkommen.

Auf das biologiſche Verhalten der Haustiere ſind die variationsſtatiſtiſchen Forſchungsmethoden noch wenig angewandt worden, daher fehlen noch alle Erfahrungen über den Aufbau der Phänotypen. Deswegen muß bei Anwendung dieſer Behandlungsweiſe doppelt Vorſicht geübt werden. So zeigt ſchon ein Blick in das bekannte Material von Gaude, daß die Frequenzverteilung nicht ganz regelmäßig iſt, z. B. die Widerriſthöhe (Schiefheitsziffer 0,901).

Vergegenwärtigen wir uns das Zuſtandekommen der Variationsaufzählungen unter Berückſichtigung der vorſtehenden Betrachtungen als ein Zweig der Wahrſcheinlichkeitsberechnung genauer, ſo müſſen uns auch ſofort die Fehlerquellen dieſer Betrachtungsweiſe auffallen. Je mehr, um es zu wiederholen, die Frequenzen ſich der mathematiſchen Erwartung nähern, deſto größer wird auch die Wahrſcheinlichkeit hoher Korrelationskoeffizienten, ohne daß deswegen das Vorliegen einer echten, biologiſchen Korrelation an Wirklichkeit gewinnt. Die Vergleichung äußerer Körpermaße hat lediglich den Wert einer mathematiſchen Beſchreibung, wie es Rodewald genannt hat. Deshalb iſt es an ſich auch nur ein biologiſches Problem, wie die Körpermaßkonſtanten zu bewerten ſind, die Zahlen bilden nur ein — wie es ſich oft gezeigt hat — leicht trügeriſches Hilfsmittel. Ohne die Kenntnis des biologiſchen Aufbaus der Populationen ſind ſolche Berechnungen ganz wertlos, und das umſomehr, wenn es ſich um echte Korrelationen handelt. Die Errechnung von Körperkonſtanten iſt nur von deſkriptiver Bedeutung kann aber keine Förderung der Züchtungstechnik erzielen.

Noch ſchlimmer wird der Fall, wenn es ſich um abſolut unvergleichbare Größen handelt. Kann man ſchon bei dem Vergleich verſchiedener morphologiſcher Merkmale, auch wenn ſie unmittelbar ganz unabhängig voneinander ſind, die Zuſammengehörigkeit zu einem Organismus und die dadurch bedingte Konſtanz innerhalb der Variationsgrenzen ins Feld führen, ſo fällt dieſe immerhin begründete Vergleichsmöglichkeit bei anderen Beziehungen fort. Gerade in der Tierzucht hat dieſe Frage durch die oft verſuchte Verknüpfung zwiſchen Körperform und Leiſtungen bei Milchtieren eine beſondere Bedeutung erlangt. Rein mathematiſch verhält ſich die Sache natürlich ähnlich, wie bei Berechnung von morphologiſchen Merkmalen. Bei einer biologiſchen Betrachtung wird die Sache aber ganz hoffnungslos. Es iſt der ſchärfſte Ausdruck des viel bekämpften Formalismus in der landwirtſchaftlichen Tierzucht, wenn ein exakter Ausdruck für Zuſammenhänge geſucht wird, die gar nicht vorhanden ſein können.

Die Milchergiebigkeit iſt ein Ausdruck einer beſtimmten konſtitutionellen Dispoſition, die mit einzelnen meßbaren Merkmalen nichts zu tun hat. Deswegen kann auch keine korrelative Variabilität mit ſolchen willkürlich ausgewählten Werten geſucht werden. Es läßt ſich natürlich auch ein Weg denken, exakte Beurteilungswerte für das Maß der Milchergiebigkeit zu finden, er iſt aber praktiſch leider undurchführbar.

Soll ein ſolches Maß wirklich gefunden werden, ſo würde ſelbſtverſtändlich — da es ſich um eine Dispoſition handelt — nicht lediglich der eine oder andere Vergleichswert geſucht werden dürfen, ſondern das Tier müßte in ſeine ſämtlichen Komponenten zerlegt werden: in alle anatomiſchen, phyſiologiſchen und pſychiſchen Merkmale. Deren vollſtändiger Vergleich mit der Funktion der Milchdrüſe könnte einen Anhaltspunkt für die Aufſtellung von Normalkonſtanten geben, da auch die Milchergiebigkeit der ſtatiſtiſchen Verteilung folgt. Ein ähnlicher Fall würde vorliegen, wenn es ſich darum handelte, die Fähigkeit zur Futterverwertung in meßbaren Formeln darzuſtellen. Auch dabei handelt es ſich um eine Dispoſition, die ſich durch Einzelmaße gar nicht ausdrücken läßt.

Die verſchiedenartigen Ergebniſſe bei den Unterſuchungen über den angeblichen Zuſammenhang zwiſchen morphologiſchen Eigenſchaften und der Milchleiſtung laſſen ſchon erkennen, daß ſie weniger durch die tatſächlichen Zuſammenhänge, als durch Zufälligkeiten in dem Verhalten des unterſuchten Materials beeinflußt worden ſind. Denn rein biologiſch ergeben ſich mit ſolchen Einzelbeobachtungen keine Zuſammenhänge, da es ſich ja um unabhängige Größen handelt. Es ſpricht jedoch noch eine andere Erwägung mit, die ſich auf das Verhältnis zwiſchen der biologiſchen Beobachtung und der Theorie der variationsſtatiſtiſchen Methoden bezieht. Wir müſſen dabei immer daran denken, daß Eigenſchaften wie die Milchſekretion durch das Zuſammenwirken aller Teile des Geſamtorganismus beeinflußt werden. Würde es gelingen, Formeln für die Geſamtheit der Organiſationsmerkmale einer Individuenreihe zu finden, ſo wäre damit an ſich ein methodiſch richtiger Weg für die ſtatiſtiſche Behandlung der korrelativen Variabilität gegeben. Nun iſt aber zu berückſichtigen, daß unſere ſtatiſtiſchen Ausdrücke ſich auf häufig beobachtete Varianten beziehen, extreme Varianten werden ſelten berückſichtigt, da ſie nicht dem „Typ“ entſprechen. Zum Vergleich äußerer Körpermerkmale mit einer phyſiologiſchen Erſcheinung bedarf es aber, wie ſchon ausgeführt, einer vollſtändigen Errechnung der Relationen aller Körpermerkmale, wie man es mit einzelnen Maßen ſchon getan hat, indem man irgend ein Maß in Prozenten des anderen ausdrückte. Eine einzige extreme Variante — in dem oben angeführten Beiſpiel für die Rumpflänge von 1828 Kühen fand ſich in dem Material ein Tier mit 188 cm — würde das Konſtantenſyſtem ſchon umwerfen; wie gering die Wahrſcheinlichkeit iſt, bei Hunderten von aufeinander zu beziehenden Maßen eine Relationskonſtanz zu erhalten, iſt leicht auszudenken. Wie die Erfahrung vielfältig gezeigt hat, haben aber Einzelabweichungen von der Norm keinen Einfluß auf die Beeinträchtigung einer beſtimmten Dispoſition. Methodiſch korrekt laſſen ſich alſo die korrelativen Variabilitätsverhältniſſe zwiſchen einer Dispoſition, wie es die Milchergiebigkeit iſt, und der mathematiſchen Geſamtbeſchreibung nicht darſtellen. Die Verſuche, es trotzdem zu tun, beruhen auf einer gründlichen Verkennung der biologiſchen Vorausſetzungen.

Es ergibt ſich jedoch ſcheinbar ein Widerſpruch zwiſchen der angegebenen Unmöglichkeit, die Beziehungen zwiſchen Körperform und Milchleiſtungen exakt auszudrücken, und der unbeſtreitbaren praktiſchen Erfahrung, daß ein Optimum der Milchleiſtung mit gewiſſen „Formtypen“ zuſammenfällt. Dieſes Ergebnis züchteriſcher Beobachtungen hat zweifellos dazu geführt, den ſogen. Formalismus großzuziehen und den Begriff auch in die wiſſenſchaftliche Literatur einzuführen. Es läßt ſich kaum denken, daß die ſcharf beobachtende Züchtungspraxis in der Entwicklung ihrer Anſchauungen gänzlich fehlgegriffen haben ſollte; irgendein berechtigter Kern muß in der als „Formalismus“ bezeichneten Auffaſſung ſchon enthalten ſein.

Die ſtatiſtiſche Analyſe der korrelativen Variabilität kann uns dieſen Zwieſpalt löſen, allerdings in einem anderen Sinne als es bislang geſchehen iſt. Von der Anſchauung, daß einzelne Merkmale einen Wertmeſſer bilden könnten, muß freilich abgeſehen werden. Wenn wir uns jedoch wieder eine mathematiſche Geſamtbeſchreibung einer großen Individuenreihe denken und daraus den Mittelwert der ertragreichſten Tiere berechnen, ſo iſt es klar, daß ſolcherart ein Typus gewonnen werden muß, welcher den Ausdruck einer ſehr vollkommenen Dispoſition für die in Frage kommende Eigenſchaft liefert. Durch Berechnung der Streuung bezw. des Quartils läßt ſich dann gleichzeitig die wahrſcheinliche Häufigkeit der typiſchen Varianten und der Außenſeiter finden. Praktiſch iſt dieſer Weg natürlich, wie erwähnt, kaum durchführbar. Es iſt aber klar, daß es Tiere mit einer ſolchen vollkommenen Dispoſition geben muß und daß der ſichere Blick des praktiſchen Züchters dieſe ſeltenen Varianten auffinden kann. Ihre Seltenheit ergibt ſich aus allen Variabilitätsmaßen, die biologiſchen Urſachen folgen.

Hieraus gewinnen wir einen Anhaltspunkt dafür, daß die Betrachtung von Einzelmaßen als Vergleichswert für eine gleichgerichtete Variabilität eines phyſiologiſchen Merkmals, ſofern es keine echte Korrelation mit dem Ausgangsglied bildet, auf einer falſchen Vorausſetzung beruht. Da alle morphologiſchen Merkmale, die in der Züchtungskunde bisher betrachtet wurden, gar keine unmittelbare korrelative Variabilität zur Milchſekretion aufweiſen, und unabhängig voneinander variieren, tritt der Fall nur ſelten ein, daß die gefundenen Eigenſchaften mit dem wirklichen Typ der verlangten Dispoſition im Einklang ſtehen. Bei der Unterſuchung milchreicher Individuenbeſtände wächſt natürlicherweiſe die Wahrſcheinlichkeit, Formelemente zu finden, die innerhalb der typiſchen Variationsbreite des betreffenden Dispoſitionstyps zu finden. Ebenſo berechtigt, wie die Berechnung großer Reihen, iſt aber in rein methodiſcher Hinſicht unter dieſem Geſichtspunkt die Einzelbeobachtung. Die Reihenberechnung liefert ja keinen wirklichen Anhaltspunkt für die körperliche Ausbildung der betreffenden Dispoſition, ſondern nur einzelne Teilmöglichkeiten. Ebenſoweit führt die abſolute Einzelbeobachtung; es kann ſogar der Fall eintreten, daß die Einzelbeobachtung genauere Ergebniſſe erzielt, da ſie von methodiſchen Fehlgriffen in der Anwendung des Zahlenmaterials frei bleibt und durch die unmittelbare Beobachtung den poſitiven Dispoſitionstyp, in dem ja nicht meßbare Varianten enthalten ſind, oft leichter finden kann. Beide Wege, ſowohl die Maſſenberechnung wie die Einzelbeobachtung, ſind jedoch derart großen Fehlerquellen ausgeſetzt, daß man ſich beſſer mit Annäherungswerten entweder durch direkte Beobachtung oder durch eine möglichſt vollkommene mathematiſche Beſchreibung durch Berechnung aller erreichbaren Körperkonſtanten im Verhältnis zum Geſamtindividuum begnügen ſollte. Das muß umſo ſchärfer hervorgehoben werden, als es ſich um keine inneren Zuſammenhänge zwiſchen den betrachteten Körperformen und der Milchleiſtung handelt, ſondern um Teile eines organiſchen Bauwerkes. Die äußere Beurteilung eines Milchtieres läßt ſich mit unſeren Hilfsmitteln deswegen ſo ſchwer durchführen, weil manche dem Dispoſitionstyp entſprechenden Einzelvarianten der erwarteten Grenzen entſprechen, jedoch keine Gewähr für ein entſprechendes Verhalten der ihnen gegenüber gar nicht korrelativen anderen Varianten bieten.

Unſer kurzer Exkurs ſollte ganz allgemein auf die Unhaltbarkeit gewiſſer Auffaſſungen von der korrelativen Variabilität hinweiſen. Die biologiſche Auffaſſung der Korrelation deckt ſich nicht mit der landläufigen Handhabung in der Variationsſtatiſtik. Wo es ſich, wie bei dieſem Teil der Haustierforſchung, um biologiſche Gedankengänge handelt, werden durch Verſchiebung des Begriffes aber leicht falſche Vorſtellungen hervorgerufen. Die meiſten Vergleichungen zwiſchen morphologiſchen Merkmalen und zwiſchen dieſen und phyſiologiſchen ſind keine echten Korrelationen, ſondern Funktionen einer dritten Größe. Als ſolche können ſie einen poſitiven (oder negativen) Korrelationskoeffizienten ergeben, jedoch kann dadurch nicht auf einen unmittelbaren Zuſammenhang geſchloſſen werden. Allein die Kombination der mathematiſchen Ausdrücke ſämtlicher Individueneigenſchaften kann die Körperform der abſoluten Höchſtleiſtung einer phyſiologiſchen Eigenſchaft ergeben. Dieſer Weg iſt vorläufig aber ungangbar, ganz abgeſehen davon, daß jeder „Typ“ durch biologiſche oder züchteriſche Einflüſſe ſich dauernd verſchieben kann. Es iſt alſo ziemlich unmöglich, durch Meſſungen oder den Augenſchein ein allgemein geltendes Maß für die Milchergiebigkeit zu finden. Das muß vielmehr dem Zufall oder züchteriſchen Blick überlaſſen bleiben. Daran ändert nichts die Tatſache, daß eine hohe Dispoſition für Milchergiebigkeit mit einem beſtimmten Körpertyp verbunden ſein kann. Züchteriſch iſt dadurch kein Fortſchritt gewonnen, da die Variabilität und die Kopulation dauernd neue Typen ſchaffen kann und quantitative Unterſuchungen variationsſtatiſtiſcher Art über mehrere Generationen hinweg bei Haustieren unter Berückſichtigung der biologiſchen Analyſe noch nicht vorliegen.

## Literaturanmerkungen.

Über den Zuſammenhang zwiſchen Körperform und Leiſtungen liegen mehrere Veröffentlichungen der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde vor von **Kronacher**, **Gaude** und **J. Schmidt**. An **J. Schmidt**'s Arbeit hat **Rodewald** (Fühlings landw. Zeitung 1909) ſehr beachtenswerte methodiſche Ausführungen angeſchloſſen, ohne jedoch die biologiſchen Vorausſetzungen zu berühren. Weitere Arbeiten in der erſtgenannten Richtung ſtammen von **Kleberger** (Diſſ. Jena) und **Koch** (Diſſ. Gießen). Allgemein über variationsſtatiſtiſche Methoden handeln die bekannten Werke von **Goldſchmidt** (Einführung in die Vererbungswiſſenſchaft, (jetzt 3. Aufl.), **Johannſen** (Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 2. Aufl. Jena 1913) und aus der Züchtungskunde **W. Zorn** (Breslauer Mitteilungen VI.). Die biologiſche Bedeutung der Korrelation iſt behandelt bei **Darwin** (Variieren der Tiere und Pflanzen uſw.) **Dürken**: Experimentalzoologie (Berlin 1919), **O. Hertwig**: Allgemeine Biologie (5. Aufl. Jena 1920) u. a.; von tierzüchteriſcher Seite auch **Kronachers** Allgemeine Tierzucht (letzteres nicht einheitlich). Sonſt hat ſich die deutſche Züchtungskunde im Gegenſatz zur Pflanzenzucht mit den Problemen der Variationsſtatiſtik noch wenig befaßt; außer der Schrift von **Zorn** ſind mir nur ſolche von **Overboſch** (Diſſ. Bern), und **Reimers** (Jahrb. für w. und pr. Tierzucht), ſowie eine kurze Berührung bei **Hanſen** (Arbeiten d. D. Geſ. f. Z. 23) neben der ſchon erwähnten von **Auguſtin** (ſ. Text) bekannt geworden. Viel reichhaltiger iſt in dieſer Beziehung die jetzt nur ſchwer zugängliche engliſche und amerikaniſche Literatur, auch hinſichtlich der allgemeinen Behandlung.

# Laur's „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus.“

**Von Privatdozent Dr. Rich. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart.**

Am Himmel der landwirtſchaftlichen Betriebslehre ziehen gegenwärtig vor allem zwei Sterne unſere Aufmerkſamkeit auf ſich: Aereboe in Hohenheim und Laur in Zürich. Und wenn von einem dieſer Männer ein neues Werk erſcheint, welches ihr Spezialgebiet behandelt, dann gibt es für die Fachleute Stoff zu allerlei nachdenklichen Betrachtungen, ganz beſonders, wenn ein ſolches Buch die wiſſenſchaftlichen Lebensanſichten des Forſchers zuſammenfaßt. Letzteres iſt nun in nicht wenigen Dingen bei dem vorliegenden neuen Werke Laurs[1]) der Fall.

Wie verſchiedenartig die Wirtſchaftslehre des Landbaus, dieſes eigentümliche, zwiſchen Natur- und Geiſteswiſſenſchaften ſtehende Gebilde, behandelt werden kann, das wußten wir ſchon aus der bisherigen Literatur. Man vergleiche nur die Lehrbücher von von der Goltz, Waterſtradt und Aereboe. Jedes dieſer drei Werke iſt vom andern ganz verſchieden. Das jetzt erſchienene Laurſche Buch bedeutet wiederum einen Umguß des Stoffes der Wirtſchaftslehre in eine andere Form. In dieſer Beziehung erinnert die Wirtſchaftslehre des Landbaues ſtark an die Nationalökonomie, welche in den verſchiedenen Vorleſungen und Lehrbüchern ebenfalls nicht ſelten eine ſo verſchiedene Prägung erfährt, daß man ein ganz anderes Wiſſensgebiet vor ſich zu haben glaubt.

Laur hat uns ſchon vor längerer Zeit mit der ganz reizend verfaßten und viel angeführten „Landwirtſchaftlichen Betriebslehre für bäuerliche Verhältniſſe“ (1. Auflage Aarau 1906; ſeither eine Reihe neuer Auflagen) beſchenkt. Dieſes ſcheinbar einfach geſchriebene, in Wirklichkeit einen großen Schatz von Kenntniſſen im Hintergrunde verratende kürzere Lehrbuch iſt zwar urſprünglich wohl für landwirtſchaftliche Schulen beſtimmt, bietet aber doch auch jedem Fachmann reichhaltiges Material. Behandelt die „Landwirtſchaftliche Betriebslehre für bäuerliche Verhältniſſe“ ſpeziell die ſchweizeriſche Landwirtſchaft, ſo betrachtet die „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus“ die Wiſſenſchaft von einem ganz allgemeinen Standpunkte aus, ja das Buch ſucht mit Abſicht eine hologäiſche, die Landwirtſchaft der ganzen Erdoberfläche umfaſſende Stellung einzunehmen.

Unwillkürlich drängt ſich dem Leſer ein Vergleich mit der freilich viel umfangreicheren „Allgemeinen landwirtſchaftlichen Betriebslehre“ von Aereboe auf. Es iſt wahr, Aereboe hat einen flüſſigeren Stil; ſein Buch lieſt ſich leichter, eleganter als dasjenige von Laur. Die Darſtellung des Letzteren iſt knapp, ſtreng ſachlich, vielleicht etwas kompakt, aber einfach, ſchlicht und gehaltvoll. Laur vermeidet es ſtrenge, ſeine eigenen Verdienſte um die Wirtſchaftslehre des Landbaues, die doch wahrlich nicht gering ſind, irgendwie zu betonen.

Das Buch beginnt mit dem einleitenden Abſchnitte: „Die geſchichtliche Entwicklung der landwirtſchaftlichen Betriebsverhältniſſe“. Der Nahrungserwerb des prähiſtoriſchen Menſchen wird geſchildert, die Eduard Hahnſche Theorie kurz geſtreift, die Landwirtſchaft der Kelten, der Römer und der Germanen mit einigen Strichen gezeichnet, die Agrikultur unter der fränkiſchen Vorherrſchaft, die Entſtehung der Rittergüter, der Leibeigenſchaft, die Vermehrung der bäuerlichen Laſten ſkizziert und ſo geht es weiter bis zur Schilderung der Landwirtſchaft der Neuzeit. Bei Beſprechung der Bauernbefreiung in Preußen zu Anfang des 19. Jahrhunderts betont Laur, daß die Bauern ſich vielfach nur durch große Landabtretungen an die Grundherrn ablöſen konnten, und daß dieſer Umſtand in Verbindung mit der gleichzeitigen Aufhebung des Verbotes des Bauernlegens zu einem gewaltigen Wachstum der Rittergüter führte. „Die preußiſche Bauernbefreiung iſt teuer erkauft worden. Sie hat die unglückliche Entwicklung, die im Oſten ſeit dem dreißigjährigen Kriege eingeſetzt hat, gewaltig verſtärkt und hat erſt endgültig den Großgrundbeſitz begründet, das bäuerliche Grundeigentum eingeſchränkt und einen beſitzloſen Landarbeiterſtand geſchaffen. Mühſam ſucht heute eine weitſichtigere Wirtſchaftspolitik auf dem Wege der inneren Koloniſation wieder gut zu machen, was damals gefehlt worden iſt". Im Gegenſatze zu Preußen iſt der bäuerliche Grundbeſitz in Frankreich, den ſüdweſtdeutſchen Staaten und der Schweiz bei der Bauernbefreiung — zur Zeit der Revolution und ſpäter— nicht geſchmälert, ſondern im Gegenteile verſtärkt worden.

---

[1]) E. Laur, „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus.“ Berlin 1920, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. XII und 287 Seiten.

Der zweite Abſchnitt iſt betitelt: „Syſtematik und Methode der Wirtſchaftswiſſenſchaften des Landbaus". Hier intereſſieren z. B. Laurs Ausführungen über die Methodenfrage. Zu den in der Betriebslehre deduktiv vorgehenden Forſchern zählt er Thaer, Kraemer, Brinkmann. Die Forſchungsweiſe Thünens nennt er eine monographiſch-deduktive Methode, und diejenige Aereboes eine deduktive Methode auf geographiſch-vergleichender Grundlage. Dieſen deduktiven Methoden gegenüber ſteht die vergleichend-ſtatiſtiſche Methode, nach der Laur ſelbſt, insbeſondere mit Benutzung der Buchführungsergebniſſe zahlreicher Güter, zu arbeiten pflegt. Die Methode iſt vorwiegend induktiv. Aber Laur iſt ſich deſſen wohl bewußt, und ſpricht es auch unumwunden aus, daß nur von einer Kombination aller verſchiedenen Methoden der größte Erfolg erwartet werden darf. Auch hiſtoriſche und geographiſche Unterſuchungen, Beobachtungen und Erfahrungen der Praxis haben die andern Methoden zu ergänzen.

Der dritte Abſchnitt: „Die Natur im Dienſte der Landwirtſchaft" nimmt u. a. auf die Engelbrechtſchen Arbeiten über die Landbauzonen Bezug. An einer Stelle dieſes Abſchnittes ſagt Laur: „Es gereicht der Landwirtſchaft zur Ehre, daß ſie ein Berufsgeheimnis nicht kennt und die Anrufung von Patentſchutz für den landwirtſchaftlichen Fortſchritt zu den ſeltenen Ausnahmen gehört."

Abſchnitt 4: „Der Menſch im Dienſte der Landwirtſchaft" beſchäftigt ſich insbeſondere mit der menſchlichen Arbeit. Sehr intereſſiert hat es uns, daß Laur dem jetzt in der Literatur Mode gewordenen und vielgerühmten Taylor-Syſtem nur ſehr bedingte Wichtigkeit für die Landwirtſchaft einräumt. Das iſt auch ganz unſere Meinung, ja wir ſtehen dem Taylorismus noch ſkeptiſcher gegenüber als Laur. Trotz der Empfehlungen von Seedorf, Aereboe u. a. halten wir die Bedeutung des Taylorismus für die praktiſche Landwirtſchaft für gering. Mag das Taylorſyſtem in einzelnen Induſtrien Erfolg haben, für die Landwirtſchaft paßt es nicht. In die Praxis wird es nach unſerer Anſicht keinen Eingang finden.

Beſonders bemerkenswert erſcheinen uns die Ausführungen des Abſchnittes 5: „Das Kapital im Dienſte der Landwirtſchaft“. Hier gibt Laur viel Eigenes. Auf den Seiten 64—68 hat er drei verſchiedene Syſteme von Einteilungen der landwirtſchaftlichen Kapitalien aufgeſtellt. Laur führte bekanntlich die jetzt viel gebrauchten, ſehr praktiſchen Bezeichnungen: „Landgutskapital“ und „Pächterkapital“ in die Wiſſenſchaft ein. Eine Reihe anderer, großenteils von ihm vorgeſchlagener Bezeichnungen für beſtimmte Kapitalsarten enthalten ſeine Ausführungen auf den oben genannten Seiten. Die intereſſante Einteilung der landwirtſchaftlichen Kapitalien auf Seite 66 wollen wir in extenso wiedergeben:

## Aktivkapital der Landwirtſchaft.

Werkkapital (Beſatzkapital)

I. **Landgutskapital:**
1. Bodenkapital: Grundſtücke, Quellen, Rechte.
2. Meliorationskapital: Länger dauernde Bodenverbeſſerungen.
3. Gebäudekapital: Hochbauten, Niederbauten, Bauſtellen, Hofraum und Wege.
4. Pflanzenkapital:
   a) Obſtbaumkapital: Obſtbäume, Sträucher.
   b) Waldbaumkapital: Stehendes Holz, lebende Hecken, freiſtehende Waldbäume.
   c) Rebſtockkapital: Rebſtöcke.
   d) Feldkapital oder Feldinventar: Stehende und hängende Kulturpflanzen und Früchte, Vorauslagen für die kommenden Ernten.
5. Wild- und Fiſchkapital: Auslagen für Erwerb und Beſtandesvermehrung von Wild und Fiſchen.

II. **Das Pächterkapital:**
1. Stehendes Betriebskapital:
   a) Viehkapital oder lebendes Inventar: Lebende Haustiere.
   b) Geräte und Maſchinenkapital oder totes Inventar: Hand- und Zuggeräte, Maſchinen, Motoren, transportable Einfriedigungen, Fäſſer, Einrichtungen für landwirtſchaftliche Nebengewerbe, Dienſtenmobiliar.
2. Umlaufendes Betriebskapital:
   a) Vorrätekapital: Erzeugniſſe des Gutes, zugekaufte Hilfsſtoffe, Materialien für Reparaturen.
   b) Geldkapital: Bares Geld, Guthaben, Wertpapiere.

Die Unterſcheidung der zahlreichen verſchiedenen Wertarten, die nun in den Laurſchen Ausführungen folgt und welche der Verfaſſer offenbar mit Rückſicht auf die landwirtſchaftliche Buchführung einführen will, kommt uns etwas kompliziert vor. Wir hegen einigen Zweifel, ob ſie ſich in der Wiſſenſchaft einbürgern wird.

Laur berührt dann eine Frage, die in der letzten Zeit im Vordergrunde des Intereſſes ſteht, die Frage nach dem Einfluſſe der Betriebsgröße auf den Rohertrag und das Einkommen aus der Landwirtſchaft. Laur hat in der Schweiz auf Grund zahlreicher Buchführungsabſchlüſſe Jahr für Jahr gefunden, daß ſowohl Rohertrag als auch volkswirtſchaftliches Einkommen im Kleinbetriebe je Flächeneinheit größer ſind als im Großbetriebe. Mit vielen in Deutſchland, ſpeziell in Preußen gemachten Feſtſtellungen ſtimmt dies aber nicht überein. Laur erklärt ſich die Widerſprüche zum Teile aus dem tieferen Stande der Schul- und Fachbildung der kleinbäuerlichen

Bevölkerung Preußens. „Der Kleinbetrieb iſt dem Großbetrieb nur überlegen, wenn der kleine Bauer über die nötigen Fachkenntniſſe und die genoſſenſchaftlichen Hilfsmittel verfügt, wie das in der Schweiz der Fall iſt. Dazu kommt, daß in Preußen der Ackerbau im Vordergrunde ſteht und hier die Überlegenheit des bäuerlichen Betriebes weniger ſtark in Erſcheinung tritt als in der Tierhaltung".

Im Abſchnitte 6 „Allgemeine Grundſätze für die Einrichtung und die Leitung des landwirtſchaftlichen Betriebes" nimmt Laur Stellung zum Geſetze des abnehmenden Bodenertrages. Er beſtreitet die Wichtigkeit, die dem Geſetze von Seiten der Nationalökonomie beigelegt wird. Die Einwände, welche Laur gegen das Geſetz vorbringt, verdienen alle Beachtung. Trotzdem vermögen wir uns ſeinen Schlußfolgerungen nicht ganz anzuſchließen. Wir hätten ſchon lange gewünſcht, daß die Betriebslehre ſich endlich dazu verſtünde, in der Landwirtſchaft ſcharf zu unterſcheiden zwiſchen techniſchen Fortſchritten und bloßen Intenſitätsſteigerungen (Intenſitätsfortſchritten). Das Geſetz der abnehmenden Produktivität hat nur Gültigkeit bei gleichem Stande der Technik. Wenn man aber z. B. vermittels der Laurſchen, durch das ſchweizeriſche Bauernſekretariat gewonnenen Zahlen (Seite 104) empiriſch nachweiſen will, daß die Güter um ſo höhere Roh- und Reinerträge geben, je intenſiver ſie bewirtſchaftet werden, ſo iſt damit kein Beweis weder für noch gegen das Geſetz der abnehmenden Produktivität gegeben. Güter, die z. B. fehlerhafterweiſe zu wenig Kunſtdünger anwenden, ſtehen ſelbſtverſtändlich im Roh- und Reinertrage gegenüber richtig bewirtſchafteten Gütern zurück; ſie haben eine unrichtige (zurückgebliebene) Technik. So können event. noch andere techniſche Fehler vorliegen. Das hat aber mit dem Geſetze der abnehmenden Produktivität nichts zu tun. Bei ſolchen Vergleichen werden eben techniſche Fortſchritte und bloße Intenſitätsſteigerungen in einen Topf zuſammengeworfen. Das Geſetz der abnehmenden Produktivität hat es aber nur mit den letzteren zu tun. Wenn endlich die Intenſitätsſtufe einer Landwirtſchaft den günſtigeren Abſatz- uſw. Bedingungen der Neuzeit noch nicht angepaßt iſt, ſo ſchneidet die betreffende, zu extenſive Landwirtſchaft ſelbſtverſtändlich ebenfalls wieder ungünſtig ab, ohne daß dadurch das Geſetz der abnehmenden Produktivität durchbrochen wird.

Das Geſetz der abnehmenden Produktivität iſt nach unſerer Anſicht die mathematiſche Grundlage der ganzen Thünenſchen Intenſitätstheorie, von der ja Laur auch Anhänger iſt. Die Thünenſche Lehre ſteht und fällt mit dieſem Geſetze.

Abſchnitt 7: „Die Betriebsformen der Landwirtſchaft" behandelt die Thünenſchen Lehren. Hier entwickelt nun Laur ſehr beachtenswerte neue Vorſchläge. Die Ringe des Iſolierten Staates, die Thünen gewiſſermaßen im kleinen aufgeſtellt hat, erweitert Laur zu Betriebszonen, die ganze Teile der Erdoberfläche umſpannen. So unterſcheidet er:

1. Die Wohnzone. Sie iſt dadurch gekennzeichnet, daß der landwirtſchaftliche Produzent unmittelbar mit dem Konſumenten in Verbindung treten kann. In der Umgebung der Städte bildet die Wohnzone ein eigenes, größeres Gebiet; aber auch in jedem Dorfe findet ſich ein Stück Wohnzone (Abgabe von friſcher Milch, von

leichtverderblichem Gemüſe und Obſt, von friſchen Eiern und friſcher Tafelbutter). Hausgärten, Feldgemüſebau, freie Wirtſchaften uſw ſind hier häufig.

2. Die Lokalzone. Sie ſchließt ſich an die Wohnzone an und reicht von dieſer etwa 1—2 Wegſtunden weit ins Land hinaus, bezw. zieht ſich 1—2 Wegſtunden weit längs mancher Bahnlinien hin. Die Landwirte geben ihre Erzeugniſſe an Zwiſchenhändler ab, welche ſie direkt den Konſumtionszentren zuführen. Es handelt ſich mit Vorliebe um die Lieferung von Konſummilch an Molkereien und an Händler für die Verſorgung der Städte, ferner um die Lieferung von friſcher Butter, von Kartoffeln, Obſt und Brennholz. Intenſive Viehwirtſchaften wiegen vor.

3. Die Induſtriezone. „Sie umfaßt die für Acker- und Wieſenbau geeigneten übrigen Gebiete der europäiſchen Induſtrieſtaaten. Sie findet ſich aber auch in den überſeeiſchen Induſtriegebieten“. In der Induſtriezone herrſcht immer noch ſtarke Nachfrage nach viehwirtſchaftlichen Erzeugniſſen, aber auch der Getreidebau beſitzt als Marktfruchtproduktion eine erhebliche Bedeutung, insbeſondere in den trockeneren Diſtrikten, während in den regenreicheren Gebieten Gras- und Weidewirtſchaften mehr hervortreten.

4. Die Agrarzone. „Sie iſt vor allem durch die überwiegende Bedeutung des Getreidebaus als Einnahmequelle gekennzeichnet“. Die Viehproduktion dient mehr zur Stütze des Getreidebaues (Arbeitsvieh) und zur Selbſtverſorgung. Der Getreidebau produziert großenteils für den Fernabſatz. Hieher gehören bäuerliche Dreifelderwirtſchaften mit Brache, „weite Gebiete im Oſten Europas und in überſeeiſchen Ländern“. Teilweiſe kommen ſchon Übergänge zur nächſten Zone, der Weidezone, vor.

5. Die Weidezone. Sie beherbergt extenſive Weidebetriebe. Die Extenſität des Betriebes kann bedingt ſein durch die Naturverhältniſſe (Waſſermangel, Höhenlage, Breitenlage, Bodenbeſchaffenheit) oder durch die große Entfernung vom Markte. Innerhalb der Weidezone wird noch Ackerbau für die Selbſtverſorgung betrieben.

6. Die Plantagenzone. Sie charakteriſiert ſich durch intenſive, vielfach kaufmänniſch organiſierte landwirtſchoftliche Unternehmungen in den Tropen und Subtropen, die ſich mit dem Anbau von Kaffee, Tee, Kakao, Baumwolle, Zuckerrohr, Tabak, Erdnüſſen und ähnlichen Erzeugniſſen beſchäftigen.

7. Die Karawanenzone. Hieher ſind mit dem Weltverkehre noch durch Karawanenzüge in Verbindung ſtehende Gebiete zu ſtellen. Elfenbein, Felle, Kautſchuk, Guttapercha, Gummi, Weihrauch, Kopal uſw. werden ausgeführt.

Der Reſt des Landes iſt Einöde und Wüſte.

In dieſem Abſchnitte beſchäftigt ſich nun Laur auch mit den vom Referenten in deſſen „Philoſophie der Landwirtſchaftslehre“ (Stuttgart, bei Eugen Ulmer 1919) auseinandergeſetzten Anſichten über die Bedeutung der Überlieferung und der rationaliſtiſchen Weltauffaſſung für die Formung der landwirtſchaftlichen Betriebe, ferner mit den Anſichten über die Bedeutung der Selektion für den geſchichtlichen Entwicklungsgang der Landwirtſchaft und dem ganzen, damit im Zuſammenhange ſtehenden Fragengebäude. Laur vermag ſich in dieſen Dingen zu einem großen Teile unſern Anſichten nicht anzuſchließen. Auch auf den folgenden Seiten, wo er einzelne Wirtſchaftsſyſteme beſpricht, ſo z. B. Seite 145, 149, nimmt er wiederholt gegen unſere Auffaſſung von der hiſtoriſchen Anpaſſung der Wirtſchaftsſyſteme Stellung. Wir möchten das nur kurz feſtſtellen, ohne auf unſere abweichenden Anſichten, die ſich nicht ſo kurz darlegen laſſen, einzugehen. Eine Betrachtungsweiſe, die von der bisher in der Landwirtſchaftslehre üblichen ſo ſtark abweicht wie die unſrige, braucht naturgemäß Zeit, bis man ſich überhaupt an ſie gewöhnt.

Im gleichen Abſchnitte gibt nun Laur eine kurzgedrängte Überſicht über die Betriebsformen der Landwirtſchaft der ganzen Erde, geordnet nach ſeinen obengenannten Betriebszonen. Im Gegenſatze zu den meiſten andern Lehrbüchern der Betriebslehre, die ſich nur auf die Wirtſchaftsſyſteme eines oder einiger weniger Länder beſchränken, ſucht Laur an dieſer Stelle der Betriebslehre, wie ſchon bemerkt, einen hologäiſchen Charakter zu verleihen, gewiß ein ſehr intereſſanter und bemerkenswerter Verſuch. Naturgemäß bewegt ſich dieſes Kapitel auf einem Gebiete, welches gleicherweiſe der Agrargeographie wie der Betriebslehre angehört. Das Kapitel beweiſt, daß Laur, der ſich ſo eingehend mit der mitteleuropäiſchen und ſpeziell der ſchweizeriſchen Landwirtſchaft beſchäftigt hat, und auf deſſen Schultern gleichzeitig eine ungeheure Arbeitslaſt als praktiſcher Agrarpolitiker ruht, trotzdem noch Zeit fand, ſich intenſiv mit der Landwirtſchaft fremder Erdteile zu befaſſen.

Die zwei folgenden Abſchnitte „Der Erfolg des landwirtſchaftlichen Betriebes und die landwirtſchaftliche Buchhaltung“ und „Die Vorausberechnung des Erfolges von Betriebsmaßnahmen (Vorſchau)“ behandeln namentlich das Weſen, die Arten und die Anwendung der landwirtſchaftlichen Buchführung, ein Spezialgebiet, das von Laur bekanntlich beſonders erfolgreich gepflegt worden iſt und das er in einem gewiſſen Sinne wohl als eine Krönung der Wirtſchaftslehre des Landbaues betrachtet. Laur fordert von letzterer Wiſſenſchaft, daß ſie die in der Buchführung eine wichtige Rolle ſpielenden Begriffe: Rohertrag, Aufwand, Reinertrag, Gutsrente, Grundrente, Einkommen, Unternehmergewinn, Reinertragsdifferenz uſw. begrifflich ſcharf umſchreibe. In dieſer Beziehung ſollte die Wirtſchaftslehre feſte und allgemein anerkannte Fachausdrücke aufſtellen, an die ſich dann auch die Geſetzgebung (Steuergeſetzgebung) halten könnte und müßte. Laur ſelbſt gibt für die verſchiedenen Begriffe derartige Umſchreibungen, die ſich aber weniger auf Definitionen als auf eine genaue Gliederung der Beſtandteile des Rohertrages, des Betriebsaufwandes uſw. ſtützen. Das gegenſeitige Verhältnis und die Gliederung des Rohertrages, des Betriebsaufwandes, des Reinertrages, der Einkommensarten uſw. ſtellt dann Laur noch durch Gleichungen dar. Das Weſen der verſchiedenen Buchhaltungsſyſteme wird an Beiſpielen auseinandergeſetzt. Insbeſondere betont Laur die Wichtigkeit der doppelten (ſyſtematiſchen) Buchhaltung zum Zwecke der Ermittlung der Produktionskoſten (Produktionskoſten des Weizens, der Kartoffeln, der Schweine uſw.). Noch manches andere findet in den beiden letzten Kapiteln ſeine Erledigung; wir können aber darauf nicht näher eingehen.

Die vorliegenden Zeilen geben nur ein ſchwaches Abbild von der Fülle des Stoffes, der in dem an und für ſich nicht ſehr umfangreichen Laurſchen Werke behandelt wird. Wohin man blickt, überall erkennt man ſofort, daß ein Autor zu uns ſpricht, welcher faſt alle Fragen der Wirtſchaftslehre des Landbaues Jahrzehnte hindurch eifrig, gewiſſenhaft und erfolgreich durchgearbeitet hat.

# Leinlolch (Lolium remotum) ein gefährliches Leinunkraut.

Von Reg.-Rat Dr. Steglich-Dresden.

Bereits im Februar 1920 gingen bei der landwirtſchaftlichen Samenprüfungsanſtalt Dresden Mitteilungen ein, daß in der ſächſiſchen und preußiſchen Lauſitz Vergiftungserſcheinungen beim Genuß von Leinöl aufgetreten ſeien, das aus Leinſaat, deren Muſter beigefügt wurde, gewonnen war.

Das betreffende Leinſaatmuſter enthielt an Beſatz, der in Betracht kommen konnte, nur eine erhebliche Menge, etwa 1%, Leinlolch, Lolium remotum. Die Unterſuchung des eingeforderten Leinöls ergab keinen Anhalt für das Vorhandenſein eines Giftſtoffes. Die Vergiftungserſcheinungen zeigten ſich im Zittern der Glieder, Schwindel, Erbrechen und Mattigkeit. Dieſe Symptome deckten ſich vollkommen mit denen, die bei Vergiftungen durch Lolium temuleatum, Taumellolch, längſt bekannt ſind und angeblich auftreten, wenn Samen von Taumellolch im Brotgetreide vermahlen und daraus bereitetes Gebäck von Menſchen genoſſen wird, oder bei Verabreichung taumellolchhaltigen Futters an Tiere.

Leinlolch war bisher bezüglich giftiger Eigenſchaften unverdächtig. Dieſes Jahr gehen aus der Lauſitz wiederum zahlreichere Meldungen bei der Verſuchsanſtalt Dresden ein über Vergiftungen durch den Genuß von Leinöl. Die beigefügten Leinſaatmuſter enthalten ausnahmslos ſtarken Beſatz von Lolium remotum, 1,5—22,5%, ſo daß dieſes Unkraut, welches vorausſichtlich aus Rußland durch ungereinigte, von Kriegsamtsſtellen vermittelte Leinſaat in der Lauſitz eingeſchleppt worden iſt, zweifellos als Träger des Giftſtoffes angeſehen werden muß.

Regierungs-Chemiker Prof. Dr. Peters von der zollamtlichen Unterſuchungsſtelle in Dresden hat eine eingehende chemiſche Unterſuchung giftig wirkenden, aus der Lauſitz bezogenen Leinöls vorgenommen und dabei folgendes feſtgeſtellt: Mit Kochſalz entwäſſertes, klarfiltriertes Leinöl hatte bei 20° C ein Lichtbrechungsvermögen von 1,8417. Es enthielt 0,5% Unverſeifbares; flüchtige Säuren (Fettſäuren) waren nicht vorhanden. Die aus dem Öl abgeſchiedenen Geſamtfettſäuren beſaßen die Jodzahl 196.

Nach dieſen Ergebniſſen hielt Prof. Peters das vorliegende Leinöl für rein und er prüfte dasſelbe auf ſeine Bekömmlichkeit durch Genuß von etwa drei Löffel voll. Die alsbald eintretende Wirkung war höchſt unangenehm, und zwar Flimmern der Augen, heftiges Zittern (insbeſondere der Hände), Erbrechen und Müdigkeit, ſo daß er ſich auf den harten Dielenfußboden des Laboratoriums legen mußte und zwei Stunden feſt ſchlief. Der von anderer Seite beobachtete Durchfall trat nicht ein.

Hierauf extrahierte Prof. Peters 5 g des zerkleinerten Samens von Lolium remotum mit Petroläther und genoß das nach Abdunſten des Äthers zurückbleibende halbfeſte, mit etwas Branntwein verſetzte Fett. Irgendwelche unangenehme Wirkungen traten nicht ein, ebenſowenig nach dem Genuß des Extraktionsrückſtandes. Prof. Dr. Peters ſchließt hieraus, daß es ſich nicht um einen giftigen Fettkörper, ſondern um ein flüchtiges Alkaloid (ähnlich dem Nikotin oder Coniin) handelt. Nach Beſchaffung von weiterem Material wird er die Unterſuchung fortſetzen.

In den Sitzungsberichten der K. K. Akademie der Wiſſenſchaften, Wien, Bd. CXIII 1904, ſind Mitteilungen enthalten, daß die Früchte der Lolium-Arten vielleicht durch Verpilzung giftig werden. Bei Lolium temulentum und Lolium perenne iſt zwiſchen Frucht- und Samenſchale und Kleberſchicht ein (wahrſcheinlich einem Brandpilze zugehöriges) Mycel gefunden worden. Hofrat Prof. Dr. Naumann-Dresden hat Früchte von Lolium remotum, welche aus giftig wirkender Leinſaat ſtammten, unterſucht und frei von Mycel befunden. Jedenfalls iſt es dringend geboten ſowohl als Schlaglein, um Vergiftungen zu vermeiden, wie auch als Saatlein, um die Verbreitung jenes ſchädlichen Unkrautes zu verhüten, nur gut gereinigte Leinſaat zu verwenden und ſie vor der Verwendung auf Freiſein von Lolium remotum unterſuchen zu laſſen.

# Allgemeine Rundſchau.

## Literatur.

**Landwirtſchaftslehre.** Ein Handbuch für Schule und Praxis I. Teil: **Einführende Wiſſenſchaft.** Herausgegeben vom Verband Bayeriſcher Landwirtſchaftslehrer. Schriftleiter Landwirtſchaftsrat **H. Weißlein,** Vorſtand der landw. Winterſchule Neumarkt, Obpf. Mit 129 Abbildungen. Von den beiden Bayeriſchen Staatsminiſterien für Unterricht und Kultus, ſowie für Landwirtſchaft genehmigt und empfohlen. Stuttgart. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. 1921. Preis geb. 15 Mk.

Dieſes in erſter Linie für den Unterricht an landwirtſchaftlichen Schulen beſtimmte Buch, das vom Verband Bayeriſcher Landwirtſchaftslehrer an Stelle des früheren „Lehrbuchs für den naturwiſſenſchaftlichen und landwirtſchaftlichen Unterricht“ bearbeitet iſt und ſich beſonders den Lehrzielen und der Unterrichtsmethode an den landw. Winterſchulen anpaßt, erſcheint in zwei Teilen. Der vorliegende erſte Teil behandelt die grundlegenden Lehren der Phyſik, Chemie, Geſteins- und Bodenkunde, Pflanzenkunde, einſchließlich Pflanzenſchutz und Tierkunde; der Phyſik iſt das wichtigſte über die landw. Maſchinen und Geräte angegliedert. Die Auswahl des Stoffes iſt geſchickt getroffen und die Art der Gliederung und Darſtellung entſpricht den an ein Schulbuch zu ſtellenden Anforderungen in beſter Weiſe.

**Lebensbilder aus der Tierwelt Europas.** Herausgegeben von Hermann Meerwarth und Karl Stoffel. Vierte, umgearbeitete Auflage, bearbeitet von **Karl Stoffel.** Mit ungefähr 600 photographiſchen Abbildungen freilebender Tiere. Säugetiere I. Band. **Von Affen, Fledermäuſen, Inſektenfreſſern, Raubtieren, dem Walroß und den Robben.** 23 Tiergeſchichten von Fritz Bley, Martin Braeß, Egon von Kapherr, Hermann Löns, Hermann Meerwarth, Ernſt Schäff, Elſe und Karl Stoffel. Herausgegeben von **Karl Stoffel.** Mit 127 photopraphiſchen Abbildungen freilebender Tiere auf 64 Tafeln. R. Voigtländers Verlag in Leipzig. Preis in Pappband 28 *M*, in Leinenband 33 *M*.

Es gibt wenig Bücher, die ſo geeignet ſind, Liebe zur Natur zu erwecken, zu Beobachtungen anzuregen, Sehen und Hören in der Natur zu lehren, wie das vorliegende Werk. In lebendigſter Erzählung werden dem Leſer die Gewohnheiten und Eigenarten der einzelnen Tiere im freien Naturleben nahe gebracht und in den ſchönen photographiſchen Naturaufnahmen erhält er prächtige Bilder von zum Teil ſelten zu belauſchenden Vorgängen im Tierleben. Für jung und alt gleich anziehend ſind die „Lebensbilder“ in der guten Ausſtattung des Buches ein Familienſchatz von hohem Wert, zu Geſchenken geeignet, wie wenige Bücher.

**Metz,** E., Vorſteher der Heſſiſchen Landw. Winterſchule zu Schotten (Oberheſſen). **Die heutigen künſtlichen Dünger,** ihr Ankauf und ihre Verwendung im landwirtſchaftlichen Betrieb. Für den praktiſchen Landwirt, ſowie für landw. Vereine und Genoſſenſchaften. Dritte neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920 Preis 3,60 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Mehr als andere einfache Anleitungen zur zweckmäßigen Verwendung der käuflichen Düngemittel legt dieſes kleine Buch Gewicht auf die Geſichtspunkte, die beim Ankauf von Düngemittel, insbeſondere auch in Hinblick auf die Mißſtände im Düngerhandel, zu berückſichtigen ſind. Die durch den Krieg und ſeine Folgen bedingten Veränderungen auf dem Düngemittelmarkte ſind berückſichtigt.

**Aereboe,** Profeſſor Dr. Friedrich, Pr. Landesökonomierat und Geh. Reg.-Rat. **Vergangenheit und Zukunft der Löhnungsmethoden in der deutſchen Landwirtſchaft.** (Betriebswirtſchaftliche Vorträge aus dem Gebiete der Landwirtſchaft. 5. Heft.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 2 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Eine kurze, in Vortragsform gehaltene Darlegung der Entwicklung und der Bedeutung der verſchiedenen Löhnungsmethoden in der Landwirtſchaft, insbeſondere in der Zukunft, die zu dem Hauptſchluß kommt: Man muß dem Landarbeiter allmählich ſein Lohnland wiedergeben, das ihm im vorigen Jahrhundert genommen worden iſt, und ihn hierdurch wieder bodenſtändig machen. Was der einzelne Arbeiter dann an Arbeit auf dem Gute weniger leiſtet, muß durch eine Vermehrung der Arbeitsſtellen wieder eingebracht werden . . . Die Ausgeſtaltung der Arbeiterwirtſchaften wird aber beſonders dem glücken, der dem Arbeiter in der Gutswirtſchaft umfangreiche Akkordarbeit zu übertragen weiß.

**Boerger,** Albert, Dr. phil., Profeſſor im Verband der landw. Verſuchsſtationen Uruguays, Direktor der ſtaatlich uruguayiſchen Saatzuchtanſtalt (Instituto Fitotécnico) La Eſtanuela. **Sieben La Plata-Jahre.** Arbeitsbericht und wirtſchaftspolitiſcher Ausblick auf die Weltkornkammer am Rio de La Plata. Mit 60 Abbildungen auf 30 Tafeln und 3 Kartenbeilagen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 36 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Ein weit angelegter Bericht über die hauptſächlich auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung liegende Tätigkeit des Verfaſſers in La Plata und deren Ergebniſſe, der vielerlei Intereſſantes, beſonders auch für den Pflanzenzüchter bietet, durch eine Beſchränkung, insbeſondere im allgemeinen Teil, aber weſentlich gewonnen haben würde. Immerhin werden viele die Begründung und Einführung, die wirtſchaftlichen Zeitfragen, die europäiſchen Vorurteile, die Ausblicke uſw. gern leſen und in ihrer Eigenart würdigen, der eigentliche Arbeitsbericht enthält für den Pflanzenzüchter viele wertvolle Beobachtungen und Erfahrungen, aus denen jeder Nutzen ziehen kann. Die in größerer Zahl beigegebenen Bilder bilden einen ſchöben Schmuck des Buches. Daß der häufiger erwähnte Max Eyth immer „Eydth“ gedruckt wurde, iſt, da es ſich um ein deutſch geſchriebenes und in Deutſchland gedrucktes landwirtſchaftliches Buch handelt, bedauerlich.

**Götting,** Profeſſor Dr. Fr. **Der Obſtbau.** Anleitung zur Pflanzung und Pflege des Obſtbaumes, nebſt Verzeichnis der für das nordweſtliche Deutſchland empfehlenswerteſten Obſtſorten. Im Auftrage des Landw. Hauptvereins f. d. Reg.-Bez. Münſter bearbeitet. Siebente Auflage. Mit 30 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 5 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Dieſe ſehr beachtenswerte Anleitung zum Obſtbau hat für die nordweſtdeutſchen Verhältniſſe beſonderen Wert, infolge der Beigabe des Verzeichniſſes der für die dortigen Verhältniſſe empfehlenswerteſten Obſtſorten.

**Meyer,** Dr. med. vet. Alfred. **Rindertuberkuloſe.** Mit 9 Textabbildungen. (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Profeſſor in München. Heft 46.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 1,60 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Der Kampf gegen die Rindertuberkuloſe muß mit allen Mitteln geführt werden, wenn andere Maßnahmen zur Hebung der Rindviehzucht vollen Erfolg haben ſollen. Die Wichtigkeit dieſes Kampfes darzulegen und die Wege zu weiſen, die bei dieſem Kampfe eingeſchlagen werden können, iſt die Aufgabe des vorliegenden Heftes, die in geſchickter und anſprechender Weiſe gelöſt iſt.

**Puchner,** Dr. Heinrich, Profeſſor an der landw. Hochſchule Weihenſtephan. **Der Torf.** Mit 85 Textabbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1920. Preis geh. 40 M.

Das in der Enkeſchen Bibliothek für Chemie und Technik als 1. Band erſchienene Werk hat es ſich zur Aufgabe geſtellt, alles Wichtige zu ſammeln, was auf den verſchiedenen Gebieten der Torfkunde beachtenwert iſt. Im erſten Teile werden die naturwiſſenſchaftlichen Grundlagen der Torfkunde dargelegt und im zweiten Teile die Ausnutzung der Moore behandelt; in dem letzteren Teile ſind alle Verwertungsarten des Torfes berückſichtigt, gleichgültig, ob ihr wirtſchaftlicher Erfolg fraglich oder zeitweilig überhaupt ausgeſchloſſen iſt; es kam dem Verfaſſer darauf an, hier vollſtändig zu ſein. — Zur Orientierung über den gegenwärtigen Stand der Moorforſchung und Moorausnutzung wird ſich das Puchnerſche Buch gut eignen; es wird auch zu weiteren Arbeiten zur Erforſchung der Natur des Torfes und ſeiner Verwendungsmöglichkeiten Anregung geben und damit einen in jetziger Zeit beſonders wichtigen Zweck erfüllen können. Die gute Ausſtattung des Buches, ſeine ſchönen Abbildungen und die beigegebenen Sach-, Orts- und Namenverzeichniſſe verdienen beſondere Erwähnung.

**Die Wünſchelrute.** Monatsſchrift. IX. Jahrgang 1920. Verlag „Das Waſſer". Leipzig. Bezugspreis vierteljährlich 3 M.

Die Zeitſchrift will die Wünſchelrutenfrage durch ſachlich gehaltene Aufſätze von Freunden und Gegnern der Wünſchelrute zur Klärung bringen.

**Milchwirtſchaftliches Taſchenbuch für 1921.** Fünfundvierzigſter Jahrgang. Herausgegeben von **Benno Martiny.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 10 M (+ 25% Verleger-Teuerungszuſchlag).

Der mit allen für den Milchwirt nötigen Hilfstabellen uſw. ausgerüſtete Taſchenkalender mit ausreichendem Raum für Tagesnotizen iſt praktiſch eingerichtet und bequem im Gebrauch. Er verdient beſte Empfehlung.

**Ulrich,** Dr. R., Ökonomierat. **Das Haus- und Nutzgeflügel.** Beſchreibung der wirtſchaftlich wichtigſten Raſſen aller Arten des Federviehes, nebſt Anleitung zur Aufzucht, Pflege, Ernährung und Verwertung desſelben mit beſonderer Berückſichtigung der Krankheiten und ihrer Heilung. 6. Auflage des von Dr. Baldamus und G. Grünhaldt herausgegebenen Praktiſchen Ratgebers für den ländlichen Geflügelhalter. Mit 46 Abbildungen. Hannover. Verlagsbuchhandlung M. u. H. Schaper. 1920. Preis 16,20 M.

Auch dieſe neue 6. Auflage des alten Baldamusſchen Ratgebers wird ihre gerade in jetziger Zeit ſehr wichtige Aufgabe, eine Anleitung zur wirtſchaftlichen Geſtaltung der Nutzgeflügelzucht und -haltung zu geben, beſtens erfüllen können.

**Koepke,** Richard. **Reinerträgnis und Arbeitsaufwand in der Landwirtſchaft.** Mit 10 Skizzen und 25 Abbildungen. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1920. Preis 15,15 M (einſchl. Teuerungszuſchlag).

„Die Steigerung der Produktion mit allen Mitteln — unſere Ernährung aus dem Eigenen muß die Loſung ſein! Wenn hierzu erſt der feſte Wille vorhanden iſt, iſt die Erreichung des Zieles gewiß, mag man auch über die einzuſchlagende Straße noch im Zweifel ſein. Es führen eben viele Wege nach Rom — die mehr naheliegenden der Mechaniſierung — der genoſſenſchaftlichen Zuſammenfaſſung — der Arbeiterbeteiligung — hier theoretiſch näher zu beleuchten, habe ich mich beſonders bemüht." Mit dieſen Worten charakteriſiert der Verfaſſer den Zweck und den weſentlichen Inhalt ſeiner Arbeit, die manche Anregung zu geben vermag.

**Landwirtſchaftliche Baukunde.** Text von **A. von Pannewitz,** Regierungsbaumeiſter und Profeſſor, Oberlehrer an der Baugewerkſchule, Görlitz. Abbildungen von **A. Schmiedt,** Architekt und Oberlehrer an der Baugewerkſchule, Kaſſel. 3. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 77 Abbildungen. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 2,80 M (+ 50 % Teuerungszuſchlag).

Dieſe kleine, in der neuen Auflage vergrößerte und erweiterte Buch vermag in beſter Weiſe das Verſtändnis für zweckmäßigſte Geſtaltung kleiner Bauten auf dem Lande zu wecken und zu fördern. Es ſei Bautechnikern und Landwirten zur Beachtung empfohlen.

**Büchele**r Dr. M., o. Profeſſor und Vorſtand der Verſuchs- und Lehrbrennerei der Hochſchule für Landwirtſchaft und Brennerei in Weihenſtephan, und **Rüdiger,** Dr. M., a.-o. Profeſſor a. d. Hochſchule für Landwirtſchaft und Brauerei in Weihenſtephan. **Der landwirtſchaftliche Brennereibetrieb.** Ein Lehrbuch für Landwirte und Techniker. Zweite vermehrte Auflage. Mit 76 Textabbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1920. Preis geh. 34 M.

In dieſem ſehr empfehlenswerten Lehrbuche haben die ſeit Erſcheinen der erſten Auflage im Brennereigewerbe infolge der Geſetzgebung und der Zwangswirtſchaft vorgekommenen, zum Teil eingreifenden Änderungen gebührende Berückſichtigung gefunden. Abgeſehen von der Beſprechung des Branntweinmonopolgeſetzes vom 26. Juli 1918 iſt beſonders die Einfügung eines Abſchnittes über die Verarbeitung von Rüben, Melaſſe und Rohzucker in landw. Brennereien erwähnenswert; auch die Obſtbrennerei hat eine erweiterte Behandlung erfahren. Die gute Ausſtattung des Buches ſei beſonders hervorgehoben.

**Fruwirth,** C., früher o. Profeſſor an der Landw. Hochſchule Hohenheim, jetzt o. Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule Wien. **Handbuch des Hülſenfruchterbaues.** Zugleich dritte, vollſtändig umgearbeitete und vermehrte Auflage von „Anbau der Hülſenfrüchte". Mit 75 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 34 M (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Aus dem in der Thaerbibliothek erſchienenen „Anbau der Hülſenfrüchte" und dem das gleiche Gebiet behandelnden kleinen Buche aus der Sammlung der „Landwirtſchaftlichen Hefte" iſt das vorliegende Handbuch entſtanden, in dem Fruwirth in ſeiner bekannten Gründlichkeit das Geſamtgebiet des Hülſenfruchtbaues (für den er den unſtreitig richtigeren, wenn auch nicht eingebürgerten Ausdruck „Hülſenfruchterbau" benutzt) derart behandelt, daß das Buch über alle in Betracht kommenden Einzelfragen Auskunft gewährt und beſonders auch die bei uns ſeltener gebauten Hülſenfruchter dem Leſer nahebringt. Die gut gewählten und ausgeführten Abbildungen ſind als wertvolle Beigabe zu ſchätzen. In dem erſten, dem allgemeinen Teile werden nach einander die botaniſche Stellung, Bau und Entwicklung der Hülſenfruchter, ihre Anſprüche an die Wachstumsbedingungen, die Grundzüge ihrer Kultur, ihre Verbreitung und Verwendung und endlich ihre Stellung in der Einzelwirtſchaft und im Verkehr behandelt und in dem zweiten, dem beſonderen Teile, werden 24 verſchiedene Hülſenfruchter eingehend beſprochen. Das Ganze iſt eine wertvolle Bereicherung der Literatur auf dem Gebiete des Pflanzenbaues und ſei unſeren Leſern beſtens empfohlen.

**Schindler,** Dr. h. c., Franz, o. ö. Profeſſor an der deutſchen techn. Hochſchule in Brünn. **Handbuch des Getreidebaus** auf wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Grundlage. Zweite, neubearbeitete und ſehr vermehrte Auflage. Mit 130 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 36 M (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Das viel benutzte und ſehr geſchätzte Schindlerſche Handbuch des Getreidebaues iſt für die zweite Auflage in allen Einzelheiten gründlichſt durchgearbeitet unter vollſter Berückſichtigung der in den 12 Jahren ſeit Erſcheinen der erſten Auflage gemachten Fortſchritte der wiſſenſchaftlichen Erkenntnis und praktiſchen Erfahrung; es iſt wieder zu einem zuverläſſigen Nachſchlagebuche und Ratgeber geworden, gleich wertvoll dem wiſſenſchaftlichen Arbeiter und dem praktiſchen Landwirte. Die jedem Abſchnitte angefügten Literaturnachweiſe und das ausführliche Sachregiſter ſind ſehr ſchätzenswerte Beſtandteile des Buches, ebenſo wie die ſehr vermehrten lehrreichen und gut ausgeführten Abbildungen.

---

**Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.**
**Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.**
**Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.**

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. März 1921. Heft 5/6.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Stand und Ausſichten der landw. Produktion. Von Dr. E. G Zitzen-Köln . . . . S. 81

Das Lauwaſſerbad als Entbrandungsmittel. Von Profeſſor Dr. Hollrung-Halle. S. 96

Das Rind der Wolga-Kalmücken Von Prof. Dr P. Stegmann, Gießen . . S. 110

Beziehungen zwiſchen Reinigung des Saatguts und Ernteertrag. (Vorläufige Mitteilung). Von M. Heinrich und H. Funke . . . . . . . . . . S. 116

Allgemeine Rundſchau . . . . . . . S. 118

## Stand und Ausſichten der landwirtſchaftlichen Produktion.

Von Dr. E. G. Zitzen-Köln.

In den letzten zwei Jahren vor dem Kriege hatte unſere landwirtſchaftliche Erzeugung eine außerordentliche Höhe erreicht. Die deutſche Landwirtſchaft nahm in der Welt eine überragende Stellung ein. Dies kam nicht etwa daher, daß der deutſche Boden und das Klima beſonders günſtige Vorbedingungen ſchufen, vielmehr wurde es nur durch eine ausgedehnte und zweckmäßige Anwendung von Kapital und Arbeit möglich, den deutſchen Boden dahin zu bringen, Ernten von ſolcher Höhe hervorzubringen. Der Zuſammenhang zwiſchen der Höhe des Arbeits- und Kapitalaufwandes zeigt, daß in kulturell hochſtehenden Staaten die landwirtſchaftlichen Roherträge in weitgehendem Maße von den natürlichen Verhältniſſen unabhängig gemacht werden können, und daß bei der Ertragsſteigerung dem Aufwande von Arbeit und Kapital eine ausſchlaggebende Rolle zufällt. Anderſeits liegt jedoch hierin eine große Gefahr. Wenn nämlich bei Eintritt von wirtſchaftlichen Erſchütterungen Arbeit und Kapital nicht mehr in dem bisherigen Maße aufgewandt werden können, müſſen auch die Ernten in allen hochkultivierten Ländern ſinken. Dieſes Zurückgehen der Erträge tritt zwar nicht plötzlich und unvermittelt ein. Der Arbeits- und Kapitalaufwand, der früher den Betrieben zugeführt wurde, wird noch längere Zeit in günſtiger Weiſe weiter fortwirken. Ebenſo wie Jahre dazu notwendig waren, um in langſamem Aufſtieg die Ernte über das, was die Natur von ſich aus bietet, immer weiter zu ſteigern, ſo erfolgt auch der Abſtieg von der einmal erreichten Höhe nur langſam. Er iſt aber unvermeidlich, wenn Arbeit und Kapital, dieſe beiden wichtigſten Betriebsfaktoren in hochkultivierten Ländern nicht mehr in genügendem Maße auf dem kultivierten Boden verwandt werden können. In allen Ländern mit intenſiver Bodennutzung mußte daher der Krieg und bei uns vor allem ſein unglücklicher Ausgang und die nachfolgende Revolution zu einer allmählich immer ſtärker werdenden Ertragsminderung führen. In Deutſchland ſind die Schädigungen der Landwirtſchaft durch den Krieg und die damit verbundene Blockade, ſowie durch den harten Friedensvertrag ganz beſonders groß.

Die Schädigungen durch die Blockade. Im Frühjahr 1919 hat das deutſche Reichsernährungsminiſterium eine Denkſchrift ausgearbeitet über die Schädigungen der deutſchen Landwirtſchaft durch die Blockade. Die Denkſchrift ſtellt alle durch den Krieg und ſeine Folgewirkungen entſtandenen Verluſte zuſammen und ſucht die Schäden an der Hand von Durchſchnittspreiſen auch finanziell zu bewerten. Die Verluſte ſind in der genannten Denkſchrift für die Kriegsjahre zuzüglich der nächſten fünf Friedensjahre berechnet. Denn die Schädigungen, die die Landwirtſchaft durch den Krieg erlitten hat, ſind mit dem Inkrafttreten des Waffenſtillſtandes nicht zum Abſchluß gekommen, ſondern werden auch die nächſten Friedensjahre hindurch ſich noch geltend machen und nachwirken. Auf Grund dieſer Berechnung kommt die Denkſchrift des Reichsernährungsminiſteriums auf eine Geſamtſumme von 79,5 Milliarden Mark tatſächlichen Schaden für die landwirtſchaftliche Subſtanz und die landwirtſchaftliche Produktion.

Die Schadenſumme ſetzt ſich hauptſächlich aus folgenden Poſten zuſammen. Der Verluſt an tieriſcher Subſtanz (Stückzahlverminderung und Qualitätsrückgang) iſt auf 8,3 Milliarden Mark berechnet. Zu dieſen Verluſten an organiſcher Subſtanz des Viehſtapels treten die Kriegsverluſte der Fleiſcherzeugung entſprechend einem Jahresverluſte von 4,3 Milliarden Mark. Dieſe Verluſte ſetzen ſich fort, bis der Viehſtand ſeine alte Höhe wieder erreicht haben wird. Die Schädigungen dieſer Nachkriegszeit ſetzt die Denkſchrift auf etwa 15,3 Milliarden Mark an. Somit ergibt ſich ein Geſamtverluſt in der Fleiſcherzeugung von 32 Milliarden Mark und in der von der Fütterungsnot beſonders betroffenen Milchproduktion von 17,4 Milliarden Mark.

Dem ſtellt ſich die Wertminderung der Bodenſubſtanz zur Seite, die aus der Verarmung der Böden an mineraliſchen Nährſtoffen und an organiſcher Subſtanz ſowie durch Verunkrautung entſtanden iſt. Die Verminderung des Bodennährſtoffkapitals an Stickſtoff und Phosphorſäure iſt mit 3,2 Milliarden Mark, die Verminderung des Wertes an Humusanreicherung aus Stallmiſt mit 1,5 Milliarden Mark, die Bewertung der Unkrautſchäden mit 1,8 Milliarden Mark angegeben. Der geſamte Subſtanzſchaden beträgt 14,9 Milliarden Mark. Die Schädigungen des Ernteausfalles während des Krieges ſind beim Brotgetreide auf 4,4 Milliarden, bei den Kartoffeln auf 3,83 Milliarden Mark in der Denkſchrift angegeben.

Noch nie iſt die Ackerkultur eines Staates von einer Kataſtrophe betroffen worden, wie ſie ſich in dieſen Zahlen ausdrückt. Der Dreißigjährige Krieg brachte zwar auch eine Verheerung der Produktion größten Stils mit ſich, aber die geſamte Bodenkultur befand ſich damals noch nicht entfernt auf der Höhe wie in den letzten Friedensjahren.

Der Verluſt durch die Gebietsabtretungen. Es iſt ohne weiteres klar, daß infolge der vorhin erwähnten Blockadeſchädigungen die Leiſtungs- und Lieferungsfähigkeit unſerer Landwirtſchaft empfindlich herabgedrückt worden iſt. Bei einem ſiegreichen Frieden hätte ſich die Möglichkeit eines Heraufarbeitens wohl wieder ergeben. Der Friedensvertrag von Verſailles bedeutet jedoch eine weitere erhebliche Erſchwerung der Lage. Daß unſere Landwirtſchaft über kurz oder lang ihre frühere Leiſtungsfähigkeit und das deutſche Volk ſeine früheren Ernährungsgewohnheiten wieder erlangen wird, iſt leider nicht zu erwarten. Dies verhindern ſchon die im Friedensvertrag geforderten Gebietsabtretungen. Wir haben durch die infolge des Friedensvertrages notwendig gewordene Gebietsabtretung 13,5 % der landwirtſchaftlich nutzbaren Fläche verloren. Die abgetretenen Gebiete waren, was hierbei beſonders erſchwerend ins Gewicht fällt, überwiegend Überſchußgebiete, denn Poſen und Weſtpreußen erzeugten etwa ein Sechſtel des geſamten Nährwertes, den die deutſche Bevölkerung im Frieden verbrauchte. So ſteht alſo die Bevölkerungsabnahme, die einſchließlich Kriegsverluſte, höherer Sterblichkeit, Geburtenausfall und Abtretungen 7—8 Millionen Menſchen beträgt, in keinem Verhältnis zu der ungleich höheren Verminderung der Ernährungsgrundlage.

Die Viehablieferungen an den Verband. In Artikel 236 des Friedensvertrages iſt Deutſchland weiter auferlegt worden, eine beſtimmte Anzahl von Vieh, insbeſondere Milchvieh, Bullen, Jungrinder, Schweine, Pferde und Schafe an die Verbandsſtaaten, vor allem an Frankreich und Belgien, abzuliefern. Die Aufbringung der abzuliefernden Tiere wäre ſchon in Vorkriegszeiten keine leichte Aufgabe geweſen und hätte ſchon damals unſerem Viehſtand erheblichen Schaden zugefügt. Dies iſt erſt recht der Fall angeſichts unſeres heutigen, nach Qualität und Quantität ſo ſehr zurückgegangenen Viehbeſtandes. Der Verband ſtellt ſehr hohe Anforderungen an die Qualität des abzuliefernden Viehs. Dieſe Verminderung und Verſchlechterung belaſtet nicht nur die Gegenwart, ſondern auf Jahre hinaus in ſtärkſtem Maße auch die Zukunft. Außer der Milchleiſtung der abzuliefernden beſten Milchkühe geht auch die Nachzucht dieſer Tiere verloren, zumal der Verband hauptſächlich ſolche Tiere verlangt, bei denen die Mutterſchaft nachgewieſen iſt (trächtige Kühe und ſichtbar tragende Färſen).

Des ferneren iſt eine große Anzahl Schweine und Schafe abzuliefern. Das Fleiſch und Fett dieſer Tiere wie deren Nachkommenſchaft wird ebenfalls fehlen. Die Wegnahme zahlreicher Mutterſchweine verzögert die Vergrößerung der Schweinehaltung und ſchädigt ſo indirekt auch die Rindviehhaltung, weil bei fehlendem Schweinefleiſch ſtärker in die Rindviehbeſtände eingegriffen werden muß. Für die Beurteilung der Viehablieferungen und ihrer Mitwirkungen gibt überhaupt den Ausſchlag, daß es ſich dabei im weſentlichen nicht um zum Gebrauch beſtimmte Produkte, alſo Schlachtvieh handelt, ſondern um Produktionsmittel, Nutz- und Zuchtvieh, die weiterer Produktion zu dienen beſtimmt ſind. Je weiter unſere Viehhaltung aber herabgedrückt wird und je mehr man ihr Emporkommen erſchwert, um ſo ſchwerer wird es naturgemäß auch, unſere Äcker wieder auf die frühere Kulturhöhe zu bringen. Der natürliche Dünger wird fehlen, und die Verminderung der an ſich ſchon unzureichenden Zahl von Zugtieren wird die Beſtellung der Ernte und damit die Lebensmittelerzeugung für die nächſten Jahre noch weiter in nachteiliger Weiſe beeinträchtigen.

Die Verluſte an Betriebsmitteln. Auch die Verſorgung mit Düngemitteln wird durch den Krieg ungünſtig beeinflußt. Mit dem Verluſt unſerer Kolonien verlieren wir jede eigene Phosphatlagerſtätte, und die Abtretung Lothringens und des Saargebietes verſchlechtert unſere Verſorgung noch weiter. Phosphate haben wir früher in großen Mengen eingeführt (Lüttich-Phosphate aus Belgien, Somme-Phosphate aus Frankreich, Florida-Phosphate aus Nordamerika, Phosphate aus Algier, Tunis, Norwegen uſw.). Auch hier haben ſich die Verhältniſſe durch den

Krieg ſehr zu unſeren Ungunſten verſchoben. Phosphate kamen ehedem häufig als wertloſer Ballaſt in Baumwollſchiffen herüber, heute aber ſind ſie mit unſerer Valuta gar nicht mehr zu bezahlen. Unſere eigenen Phosphatſtätten ſind dürftig. Unſer Fehlbetrag an Düngemitteln wird noch dadurch vergrößert, weil unſere Stahl- und Eiſeninduſtrie, die für unſere Düngerverſorgung von großer Wichtigkeit iſt (Thomasſchlacke), in ihrer Leiſtungsfähigkeit ſtark unterbunden wird. Kali und Stickſtoff vermöchten wir zwar ſelbſt genügend im Inland zu gewinnen, vorausgeſetzt, daß uns die nötige Kohle zur Verfügung ſteht. Wie aber ſollen wir nach der Abtretung bedeutender Kohlenproduktionsgebiete und angeſichts der gewaltigen Pflichtlieferungen an den Verband die für uns ſelbſt nötige Kohle noch gewinnen? Trotzdem aber verlangt der Verband von uns noch die Lieferung von 30 000 Tonnen ſchwefelſaurem Ammoniak.

Ferner verlangt Marſchall Foch bei der Verlängerung des Waffenſtillſtandes wegen nicht rechtzeitiger Ablieferung von Lokomotiven und Eiſenbahnwagen eine beſondere Straflieferung von ſolchen oder an deren Stelle die Lieferung einer beſtimmten Anzahl landwirtſchaftlicher Maſchinen und Geräte. Gefordert werden 400 Dampfpflugſätze, 6500 Säemaſchinen, 6500 Düngerſtreumaſchinen, 6500 Einſcharpflüge, 6500 Brabantpflüge, 12 500 Eggen, 6500 Meſſereggen, 2500 Stahlwalzen, 2500 Croskillwalzen, 2500 Grasmähmaſchinen, 2500 Heuwender, 3000 Bindemäher. So ſind dem Wiederaufbau unſerer Produktion überall Steine in den Weg gelegt.

*Die zollpolitiſchen Bindungen.* Auch auf dem Gebiete der Zoll- und Handelspolitik legt uns der Friedensvertrag einſchneidende Beſchränkungen auf. Von den über den geſamten Inhalt der Friedensbedingungen zerſtreuten wirtſchaftlichen Beſtimmungen intereſſiert hier vornehmlich das im 10. Teil, Abteilung 1 (Handelsbeziehungen) ſtehende Kapitel 1 (Artikel 264 bis 270): „Zollbeſtimmungen, Zolltarif, Zolleinſchränkungen", weil dieſe Abſchnitte für die Entwicklung der beiderſeitigen Handelsbeziehungen und die Geſtaltung der zukünftigen deutſchen Handelspolitik von ausſchlaggebender Bedeutung ſind. Am meiſten fallen ins Gewicht die im Friedensvertrag uns auferlegten Vorſchriften über Meiſtbegünſtigung, die Zollſätze, ſowie die Übergangsbeſtimmungen für die abzutrennenden Gebiete (Elſaß-Lothringen und Polen). Im Friedensvertrag haben die alliierten und aſſoziierten Staaten (und das iſt beinahe die ganze Welt) Deutſchland die einſeitige Meiſtbegünſtigung ohne Anſpruch auf Gegenleiſtung vorgeſchrieben. Was bisher nur halbziviliſierten Staaten gegenüber möglich war, hat man heute gegenüber Deutſchland möglich gemacht. So genießt China heute (umgekehrt wie früher) auf Grund des Friedensvertrages die Meiſtbegünſtigung bei uns, während wir in China nicht mehr das Recht der Meiſtbegünſtigung haben.

Die Meiſtbegünſtigung iſt Deutſchland von den Ententeſtaaten auf mindeſtens 5 Jahre verſagt. Dieſe Meiſtbegünſtigung bedeutet für uns letzten Endes nichts anderes als die Unmöglichkeit des Abſchluſſes von Handelsverträgen, da wir die durch die Zugeſtändniſſe auf anderen Gebieten erkauften handelspolitiſchen Vorrechte ohne weiteres und ohne Gegenleiſtung allen Ententeſtaaten zu gewähren haben. Eine ſelbſtändige Zollpolitik iſt uns nach den Beſtimmungen des Friedensvertrages bis auf weiteres nicht mehr möglich. Der Artikel 269 des Friedensvertrages legt uns einſchneidende Beſchränkungen in der Höhe unſerer Einfuhrzölle auf. Zunächſt wird auf eine Zeitſpanne von ſechs Monaten nach der Ratifikation des Friedens unſer Zolltarif allgemein auf die Sätze vom 31. Juli 1914, alſo nach dem Stande vor Ausbruch des Krieges, gebunden.

Beſonders werden wir betroffen durch die weitere Vorſchrift des Artikels 269, wonach während einer Dauer von 2½ Jahren nach Ablauf der erſten ſechs Monate nach der Ratifikation des Friedens die Erhöhung der Zollſätze innerhalb des für die Landwirtſchaft bedeutungsvollſten Abſchnittes I A unſeres Zolltarifs (Erzeugniſſe des Acker-, Garten- und Wieſenbaues) und der Sätze auf Weine, pflanzliche Öle, Kunſtſeide, gewaſchene und entfettete Wolle unterſagt iſt. Deutſchland iſt ſomit genötigt, ſeinen Zolltarif in den wichtigſten Punkten zu binden, ſteht aber im Ausland völlig freien Zolltarifen gegenüber. Das Ausland iſt berechtigt, ſeine Zölle gegenüber Deutſchland beliebig zu ändern und zu erhöhen, ohne daß Deutſchland mit gleichen Maßnahmen erwidern könnte. Rechte hat eben nur die Entente gegenüber Deutſchland.

Die Vorſchrift des Artikels 270 des Friedensvertrages, wonach ſich die Entente die Einführung eines beſonderen Zollregimes für das von ihr beſetzte linksrheiniſche Gebiet vorbehält, in Verbindung mit dem von den Alliierten vorgelegten Entwurf eines Abkommens über die militäriſche Beſetzung des Rheinlandes, kann für uns ebenfalls von ſchwerwiegendſten Folgen ſein.

*Die Schwächung unſerer Bodenkraft.* Zweifellos ſind die Urſachen des Produktionsrückganges unſerer Landwirtſchaft hauptſächlich in der nachhaltigen Schwächung der Produktionskraft des deutſchen Kulturbodens zu ſuchen. Die Gründe liegen vor allem in der fortgeſetzten Unterbilanz des Kulturbodens an Düngerzufuhr, und zwar ſpricht hier mit einmal die Unterbillanz in der Zufuhr künſtlicher Düngemittel, dann die Unterbilanz in der Gründüngung und ſchließlich die Unterbilanz in der Stallmiſtproduktion.

So betrug nach Angaben von Dr. *Kuhn* auf der letzten Hauptverſammlung der deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft der Verbrauch an Stickſtoffdüngemitteln im letztvergangenen Jahr nur 115 000 Tonnen gegen 210 000 Tonnen im letzten Friedensjahre. Gegenüber dem Frieden iſt der Stickſtoffverbrauch heute alſo etwa auf die Hälfte zurückgegangen. Der Phosphorſäureverbrauch beträgt gar nur noch ein Drittel des Verbrauchs in normalen Friedenszeiten. Nur beim Kali ſind die Verhältniſſe beſſer. Was die Gründüngung betrifft, ſo liegt der Nachteil vor allem darin, daß der Krieg eine Reihe von Mißernten in der Gründüngung gebracht hat.

Beſondere Beachtung verdient der Rückgang der Stallmiſterzeugung, und zwar handelt es ſich hier ſowohl um einen quantitativen wie um einen qualitativen Rückgang. Der Stallmiſt iſt bekanntlich ein Produkt der Viehzahl, oder, genauer geſagt, ein Produkt der Gewichtszahl an Vieh. Vergegenwärtigt man ſich, daß der einheimiſche Viehbeſtand im Krieg um reichlich 20 % an Stückzahl und gewichtsmäßig ſogar um 30 % geſunken iſt, ſo gewinnt man ein ungefähres Bild von dem Umfang der quantitativen Unterbilanz in der Stallmiſterzeugung. Noch ungünſtiger hat ſich die Stallmiſtproduktion gegen Friedenszeiten nach der qualitativen Seite geändert. Man ſpricht häufig von der Tatſache, daß die großen Mengen Futtermittel, die wir früher ſtets vom Auslande einführten, uns durch den Krieg entzogen wurden und daß dadurch die Erzeugung tieriſcher Nahrungsmittel unheilvoll geſunken ſei. Aber man überſieht dabei meiſt die Tatſache, daß das Fehlen der ausländiſchen Futtermittel nicht nur unſern Viehbeſtand, ſondern darüber hinaus auch unſern geſamten Ackerboden verarmen ließ. Durch den Wegfall der ausländiſchen Futtermittel iſt nach Berechnung von Dr. Kuhn unſer Stallmiſt in einer Weiſe verarmt, daß dadurch unſern Äckern ein Düngerverluſt von 600 000 Tonnen Stickſtoff und von 210 000 Tonnen Phosphorſäure innerhalb 5½ Jahren entſtanden iſt.

Weiter hat auf die qualitative Schwächung unſerer Stallmiſtproduktion eingewirkt die weitgehende Ausmahlung des Brotgetreides, die ſomit nicht nur für menſchliche und tieriſche Ernährung, ſondern auch für Ackerböden von nachhaltiger Wirkung geweſen iſt. Während man früher bei 55 und 60 Prozent Ausmahlung die Kleie durch den Tiermagen nach entſprechenden Verdauungsverluſten dem Ackerboden wieder zuführte, bedeutet die Ausmahlungsquote von 90—94 %, daß dem Acker bei Veranſchlagung eines Durchſchnittskleieertrages von 6 dz pro Hektar ein Viertel, ja ſogar ein Drittel des Nährſtoffgehaltes einer vollen Körnerernte mehr pro Erntejahr entzogen wurde als früher. Schließlich kommt als Grund für die Erſchöpfung des Stallmiſtes noch hinzu, daß im Laufe des Krieges auch im kleinbäuerlichen Betriebe eine raubbauähnliche Wirtſchaft dadurch Platz griff, daß der gewaltige Bedarf der Heeresverwaltung an Hafer, Futtergerſte, Stroh uſw. gedeckt werden mußte, während normaler Weiſe der Nährſtoffgehalt dieſer Produkte durch Verfütterung und Einſtreu dem Stallmiſt der eigenen Wirtſchaft zugeführt worden und dadurch den heimiſchen Kulturböden erhalten geblieben wäre. Nach der jüngſten Denkſchrift des Preußiſchen Landwirtſchaftsminiſters iſt der Gehalt des Stalldüngers von 1913 auf 1919 an Stickſtoff zurückgegangen um 57,7 %, an Phosphorſäure um 60,8 %.

Als Geſamtverluſt an Bodennährſtoffen im Laufe des Krieges und der Revolution, alſo auf die Dauer von nicht ganz 6 Jahren, ergibt ſich nach den Angaben der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft, daß ſchon beim Stickſtoffdünger ein Minus in der gewaltigen Höhe von 1 500 000 Tonnen vorliegt. Die praktiſche Bedeutung dieſer Zahl erhellt aus der Tatſache, daß der volle Friedensjahresverbrauch Deutſchlands an Stickſtoff 210 000 Tonnen betrug, daß ſomit im Laufe des Krieges unſeren Böden das 7½ fache der Stickſtoffmenge entzogen wurde, die ſonſt in jedem Friedensjahre den deutſchen Kulturböden zugeführt werden konnte. Angeſichts deſſen verſteht man ohne weiteres, warum die Erzeugungskraft unſeres Bodens von Jahr zu Jahr geſunken und ſchließlich auf einem Tiefſtand angelangt iſt, der zur volkswirtſchaftlichen Kataſtrophe zu werden droht, wenn nicht beizeiten und nachdrücklich Vorkehrungsmaßnahmen getroffen werden.

*Die Steigerung der Produktionskoſten.* Über die Koſtenſteigerung der landwirtſchaftlichen Produktion ſind zahlreiche Erhebungen und Feſtſtellungen ſowohl von privater ſowie von amtlicher Seite erfolgt. Sie alle ergaben eine gewaltige Erhöhung der landwirtſchaftlichen Betriebsausgaben. Aus einer zu Beginn des Jahres 1919 vom Reichsernährungsminiſterium herausgegebenen Denkſchrift über die Grundlagen für die Preisbemeſſung der landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe im Jahre1919 ging hervor, daß einer 70—80 %igen Ausgabenſteigerung im Durchſchnitt aller Betriebsausgaben nur eine 40 %ige Mehreinnahme aus dem Hauptprodukt der Landwirtſchaft, dem Getreide, gegenüber ſteht. Bei dem anderen Hauptprodukt, dem Fleiſch, iſt ein noch ſtärkerer Rückgang der Mehreinnahmen gegenüber 1913 feſtzuſtellen wie beim Getreide.

Über die Steigerung der Kunſtdüngerpreiſe finden ſich in einer Denkſchrift des Preußiſchen Landwirtſchaftsminiſters folgende Angaben: „Die Höhe der Preisſteigerungen läßt ſich feſtſtellen dadurch, daß man die für das laufende Düngerjahr verfügbaren Mengen einmal nach heutigen, dann nach Preiſen von 1913 berechnet. Dabei ergibt ſich für Phosphordünger eine durchſchnittliche Steigerung von 2272 Prozent, für Stickſtoffdünger eine ſolche von 891 Prozent“.

Hierzu äußert ſich der Sozialiſt Ludwig Queſſel in einem bemerkenswerten Artikel in den „Sozialiſtiſchen Monatsheften“ (Nr. 25/26):

> „Die Kunſtdüngerfabrikanten, erſchreckt durch die Drohung mit der Sozialiſierung, haben eingewendet, daß die Landwirte dieſe Preiſe ſehr gut bezahlen könnten, weil ſie, gemeſſen an den Preiſen ihrer Erzeugniſſe, nicht höher ſeien als die Preiſe von 1913. Das mag für Stickſtoffdünger richtig ſein, es iſt entſchieden falſch für Phosphordünger. Von einer Steigerung der Preiſe für Ackerbauerzeugniſſe um über 2000 %, wie beim Phosphordünger, kann ſelbſt im Schleichhandel nicht geſprochen werden. Dazu kommt, daß von den Landwirten ja nicht nur die Verwendung jener Mengen Kunſtdünger gefordert werden muß, die ſie in den Vorkriegszeiten dem Boden einverleibten, ſondern darüber hinaus noch 260 000 Tonnen reinen Stickſtoffs und 310 000 Tonnen reiner Phosphorſäure als Erſatz für den derzeitigen Mindergehalt des Stalldüngers an dieſen beiden Nährſtoffen. Zur Hervorbringung jeder Tonne Roggen oder Weizen müßten, wenn wir wieder Friedensernten erzielen wollen, mehr als doppelt ſo viel Stickſtoff und Phosphordünger verwendet werden wie 1913. Aus dieſer Sachlage ergibt ſich, daß in der Tat für den Ackerbau eine neue ökonomiſche Unterlage geſchaffen werden muß, wenn dem Acker jene Mengen von Kunſtdünger zugeführt werden ſollen, die uns Vollernten verbürgen. Die Verbilligung der Kunſtdünger ſcheint hierzu der kürzeſte und richtigſte Weg“.

„So viel ſteht feſt“, ſagt Queſſel am Schluß ſeines Artikels, „daß der Wiederaufbau unſerer Landwirtſchaft ohne Steigerung der Kunſtdüngererzeugung und Abbau der Kunſtdüngerpreiſe nicht zu erreichen iſt“.

Eine verhängnisvolle Folge der Produktionserſchwerungen iſt der erſchreckende Rückgang der Lebensmittelproduktion. Nach der erwähnten Denkſchrift des Preußiſchen Landwirtſchaftsminiſteriums über den Rückgang der Anbauflächen iſt das Ackerland, auf den heutigen Umfang des Deutſchen Reiches bezogen, ſeit 1913 bis zum Jahre 1919 um 2 859 000 ha zurückgegangen. Die Anbaufläche beim Brotgetreide ging zurück um 18,5 %, beim Futtergetreide um 12,5 %, bei den Kartoffeln um 23,4 %, bei Zuckerrüben um 35,7 %. Noch verhängnisvoller als die Abnahme der Anbauflächen iſt der Rückgang der Hektarerträge unſerer Äcker. Nach den amtlichen Feſtſtellungen drückt ſich hier das Ergebnis in folgenden Zahlen aus: Es betrug der prozentuale Rückgang des Ernteertrages pro Hektar von 1913 auf 1919 beim Brotgetreide 21,3 %, beim Futtergetreide 24,2 %, bei den Kartoffeln 31,0 %, bei den Zuckerrüben 36,9 %. Auf einer um 2,8 Millionen Hektar verkleinerten Anbaufläche hatten wir alſo 1919 einen Rückgang der Erträge von 21—36 % zu verzeichnen. Im Jahre 1920 hat ſich die Minderung weiter fortgeſetzt. Auf Grund der Druſchergebniſſe konnte der Preußiſche Landwirtſchaftsminiſter im Reichstage feſtſtellen, daß die Hektarerträge des Getreidebaues 1920 eine Einbuße von 40 % aufweiſen. Die Geſamternte war im Jahre 1919 bei Getreide mehr als ein Drittel geringer als 1912. Kartoffeln wurden faſt nur halb ſo viel geerntet wie 1913. Bei Zuckerrüben betrug die Einbuße faſt drei Fünftel des Ertrages wie 1913. Kein Wunder, wenn das einſtige Zuckerexportland Deutſchlands ſeiner Bevölkerung kaum 1 Pfund Zucker im Monat pro Kopf liefern kann.

Die Liquidation der Wirtſchaftsbetriebe. Das deutſche Volksvermögen hatte vor dem Kriege eine recht anſehnliche Werthöhe erreicht. Beſonders hoch war das Betriebs- und Grundkapital, welches in den Bodenwerten ſowie in induſtriellen und landwirtſchaftlichen Anlagen ſteckte. Wie ſteht es heute mit dieſen Werten oder vielmehr mit den Preiſen für die Betriebe und Anlagen? Rein äußerlich betrachtet, iſt keine Erniedrigung, ſondern eine Erhöhung dieſer Werte, oder beſſer geſagt, ihrer Preiſe eingetreten. So koſtet beiſpielsweiſe ein Morgen Land heute erheblich mehr als vor dem Kriege. Wer aber wird behaupten wollen, daß der Morgen Land heute einen innerlich höheren Wert hat als vor dem Kriege! Im Gegenteil muß man ſagen, daß heute der Grund und Boden, vor allem der landwirtſchaftlich genutzte Boden infolge des Kräfteentzuges und der Ausbeutung einen bedeutend geringeren innern Wert hat als vor dem Kriege.

Die nach außen in die Erſcheinung tretenden höheren Kaufpreiſe für Produktionsmittel und Betriebsanlagen dürfen über die gewaltige innere Entwertung derſelben nicht hinwegtäuſchen. Faſt alle Betriebs- und Produktionsanlagen, gewerbliche ſowohl wie landwirtſchaftliche, ſind von dieſer Entwertung mehr oder minder betroffen worden. Ganz beſonders tritt dies bei den landwirtſchaftlichen Produktivwerten zutage. Vielfach hört man heute von den großen Geldgewinnen reden, die die Landwirtſchaft infolge des Krieges gemacht habe. Gewiß iſt es richtig, daß die Geldflüſſigkeit innerhalb der Landwirtſchaft noch nie ſo groß war wie heutzutage. Aber ebenſo richtig iſt es auch, daß das Wirtſchaftsinventar, totes und lebendes, ſowie der Acker noch nie ſo minderwertig geweſen iſt wie heute. Welcher Landwirt würde heute nicht ſofort den Tauſch eingehen, wenn man ihm ſagte: Wir nehmen dir ſämtliche Kriegsgewinne, aber wir werden ſtatt deſſen dafür ſorgen, daß dein Betrieb dieſelbe Werthöhe und Leiſtungsfähigkeit wieder erhält, die er vor dem Kriege hatte!

Die heutige Landwirtſchaft mit ihrer großen Geldflüſſigkeit iſt zu vergleichen mit einem kaufmänniſchen Geſchäfte, welches in Liquidation getreten iſt. Wenn ein kaufmänniſches Geſchäft ſeine Rohſtoffe, Halb- und Fertigfabrikate verkauft, ſo kann der Geſchäftsinhaber plötzlich ſeine Schulden in Guthaben verwandeln. Hat ſich infolgedeſſen aber das Aktivum geändert? Durchaus nicht. Vielmehr hat der Geſchäftsinhaber dadurch gleichzeitig ſeine Produktions- und Erwerbsgrundlage verloren: das Geſchäft iſt ausverkauft und leer, es gleicht einem ausgeblaſenen Ei. In beſonderer Weiſe trifft dies für unſere heutige Landwirtſchaft zu. Durch den Krieg und ſeine Folgen iſt der landwirtſchaftliche Betrieb in weitem Maße ausgehöhlt worden. Bares-

Geld iſt zwar vorhanden, aber dieſes Geld ſtammt aus liquidiertem Wirtſchaftsinventar. Der Viehbeſtand iſt teilweiſe enteignet, teilweiſe wegen Futtermangel abgeſchafft. Man zähle die Köpfe in den Viehſtällen von heute und die von früher. In vielen Fällen ſind die Viehſtälle gänzlich geleert. Die Äcker ſind ausgeſogen, heruntergewirtſchaftet, in ſchlechter Verfaſſung nach der Seite der Kultur und der Düngerkraft, weil es ſeit fünf Jahren an Geſpannen, Arbeitskräften und an Dünger fehlte. Das Inventar, die Materialien, Geräte, Maſchinen und Baulichkeiten ſind in Unſtand. Überall zeigen ſich große Mängel und Lücken.

Wenn man dies alles in Erwägung zieht, ſo erhalten die landwirtſchaftlichen „Kriegsgewinne“ ein ganz anderes Geſicht. Im vorigen Frühjahr hat das ſozialiſtiſch beſetzte Reichsernährungsminiſterium in einer Denkſchrift ſtatiſtiſch feſtzuſtellen geſucht, welche Schäden die Landwirtſchaft durch den Krieg erlitten hat und iſt dabei auf eine Geſamtſumme gekommen von 79,5 Milliarden Mark an tatſächlichem Schaden für die landwirtſchaftliche Subſtanz und die landwirtſchaftliche Produktion. Ob die „Kriegsgewinne“ der Landwirtſchaft ausreichen werden, um die gewaltigen Schäden wieder auszugleichen? Ob das durch Liquidation gelöſte Geld genügt, um den geſamten Wirtſchaftsbetrieb wieder auf den Stand der Vorkriegszeit zu bringen, um die nichtreparierten Gebäude aufzufriſchen, die Geräte uſw. zu ergänzen und den Acker wieder in Friedenszuſtand zu ſetzen. Erſt recht wird es für die Landwirtſchaft ausgeſchloſſen ſein, wieder zu einer mehr intenſiven Wirtſchaft zurückzukehren, wenn das liquidierte Wirtſchaftsinventar auch noch einem weitgehenden ſteuerlichen Eingriff verfällt.

Wie wenig die Geldflüſſigkeit, ſogar in neutralen, vom Kriege direkt nicht betroffenen Staaten der Landwirtſchaft zum Heile gereicht, ſagt ſelbſt der ſozialiſtiſche Schriftſteller Auguſt Kaſch, der jüngſt über die landwirtſchaftlichen „Kriegsgewinne“ in der „Konſumgenoſſenſchaftlichen Rundſchau“ ſchrieb: „Was es übrigens mit jenen „Gewinnen“ und ihrem inneren Wert auf ſich hat, lehrt ein Blick auf die däniſche Landwirtſchaft, die, unberührt durch den Krieg, unter ungleich günſtigeren Bedingungen Kriegskonjunkturen ausnutzen durfte, ein paar Jahre Geld auf Geld türmte und heute gleichwohl vor einer Kataſtrophe ſteht. Es zeigt ſich, was ſchon vor Jahren jeder tiefer in die Dinge Schauende wußte, daß Geld und Gewinn relative Begriffe ſind und daß Goldhaufen ſich leicht in dürres Laub verwandeln, wie es in den Teufelsgeſchichten unſerer Vorfahren ſo oft geſchieht“. Ungerechtfertigte Kriegs- und Revolutionsgewinne ſollte man noch Möglichkeit zu erfaſſen ſuchen. Aber es wäre verhängnisvoll, über tatſächlich gar nicht vorhandene „Kriegsgewinne“ ſich nutzlos zu ereifern. Statt deſſen ſollte man vielmehr nach Kräften dazu helfen, unſere werteſchaffenden Betriebe möglichſt bald wieder in den Zuſtand ihrer früheren Leiſtungsfähigkeit zu verſetzen.

Die Bayeriſche Landwirtſchaftliche Zentraldarlehenskaſſe hatte vor einiger Zeit ihren Geſchäftsbericht veröffentlicht, in dem ein erhebliches Anwachſen der Einlagen zum Ausdruck kam. Hierauf erſchien in verſchiedenen Zeitungen ein Artikel, der daraus die Folgerung zog, daß infolgedeſſen die Gewinne der Landwirtſchaft doch recht beträchtlich ſein müßten. Hierauf äußerte ſich die Bayeriſche Zentraldarlehenskaſſe wie folgt: „Die in dem fraglichen Artikel enthaltenen Zahlen ſind richtig. Die daraus gezogenen Folgerungen ſind jedoch grundſätzlich falſch. Die Steigerung der Einlagen iſt zu einem Teile eine Inflationserſcheinung, d. h. eine Folge der hemmungsloſen Ausgabe an papierenen Zahlungsmitteln. Sie zeigt ſich in jeder Bankbilanz, genau ſo gut wie bei Fabrik- und Arbeiterſparkaſſen, wie bei den Konſumvereinen. Außerdem iſt aber auch zu beachten, daß es ſich hier bei den erhöhten Einlagen der Bayeriſchen Zentraldarlehenskaſſe zu einem ganz erheblichen Teil um freigewordene Betriebsmittel der Landwirtſchaft handelt. Der Zuſtand der Felder hat ſich verſchlechtert, da die Anwendung von Kunſtdünger bei der mangelhaften Zuteilung während der Kriegs- und Revolutionszeit unterbleiben mußte. Der Viehbeſtand iſt infolge der Eingriffe durch die Zwangswirtſchaft zurückgegangen; die landwirtſchaftlichen Maſchinen und Geräte wurden nicht mehr ſo ergänzt und inſtand gehalten wie früher; die Waldungen ſind teilweiſe abgeholzt; die Gebäude ſind heruntergekommen. Die bei den landwirtſchaftlichen Genoſſenſchaften eingezahlten Gelder, die dann von dieſen wieder an die Bayeriſche Zentraldarlehenskaſſe als ihre Geldausgleichsſtelle weitergegeben werden, zeigen ſomit zum erheblichen Teile nicht Erſparniſſe der Landwirtſchaft an, ſondern ſind Rücklagen für unterbliebene notwendige Ausgaben, die über kurz oder lang anfallen".

Aus der Geldflüſſigkeit und den Spareinlagen auf dem Lande laſſen ſich ebenſowenig Schlüſſe ziehen wie etwa aus der Tatſache, daß im Monat Juni die deutſchen (hauptſächlich ſtädtiſchen) Sparkaſſen mit 1600 Millionen die höchſten Einlagen ſeit Beſtehen aufwieſen. Es wird niemand einfallen, aus dieſer ganz außerordentlichen Zunahme der Spargelder in den Städten zu folgern, daß die Löhne zu hoch und die Preiſe zu billig ſind, weil ſonſt nicht ſo viel Geld hätte geſpart werden können.

**Sozialiſierung und Anbauzwang.** Um unſere landwirtſchaftliche Produktion und die Volksernährung auf eine andere Grundlage zu ſtellen, ſind bereits die verſchiedenſten Vorſchläge gemacht worden. Von vornherein iſt zu ſagen, daß die Sozialiſierung in Form der Vergeſellſchaftung eine praktiſche Unmöglichkeit iſt. Alle früheren Verſuche nach dieſer Richtung hin ſind kläglich geſcheitert. Ja ſelbſt die Aktiengeſellſchaft, von der der Mitbegründer der Sozialdemokratie, **Friedrich Engels**, ſagt, ſie ſei eine Art Prüfſtein der Reife eines Produktionszweiges für den Sozialismus, hat ſich für den landwirtſchaftlichen Betrieb als zu ſchwerfällig herausgeſtellt und nicht den geringſten Erfolg gehabt. Auch die kommunalen Landwirtſchaftsbetriebe, die von Seiten verſchiedener Städte in Verwaltung genommen wurden, haben die auf ſie geſetzten Erwartungen enttäuſcht. Auch in der mehrheitsſozialiſtiſchen Preſſe mehren ſich die Stimmen, welche die Unmöglichkeit einer Sozialiſierung der Landwirtſchaft betonen. So ſchrieb die mehrheitsſozialiſtiſche „Rheiniſche Zeitung" (Nr. 28, 1920): „Jeder der von der Landwirtſchaft eine Ahnung hat, weiß, daß die Mannigfaltigkeit der agrariſchen Verhältniſſe nach Bodenart, Beſitzverhältniſſen uſw. die allergrößten Schwierigkeiten jedem geſetzgeberiſchen Eingreifen bereitet. Wer meint, daß man die Landwirtſchaft einfach ſozialiſieren und damit über Lebensmittelnot, über ungenügende Erträgniſſe des Bodens hinwegkommen könne, wer meint, daß irgend eine revolutionäre Partei in Deutſchland die Macht habe, den Boden zu ſozialiſieren und ihn dann im Intereſſe der Gemeinſchaft bearbeiten zu laſſen und dabei höhere Erträgniſſe herauszuwirtſchaften und größere Vorteile für die ſtädtiſche Bevölkerung zu gewinnen, als das heute möglich iſt, der verkennt alle Tatſachen des wirtſchaftlichen Lebens“. In einem weiteren Artikel wendet ſich die „Rheiniſche Zeitung“ (Nr. 36) nochmals gegen die Sozialiſierung der Landwirtſchaft und verweiſt dabei die unabhängigen Sozialiſierungsfanatiker insbeſondere auf das ruſſiſche Beiſpiel, indem ſie ſchreibt: „Deshalb iſt es ein Verbrechen an der Revolution, ein Verbrechen am Sozialismus, wenn man den Arbeitern vorgaukelt, daß ſie durch die ſofortige Sozialiſierung der Landwirtſchaft aus der Lebensmittelnot, aus allen oder auch nur aus vielen Ernährungsſchwierigkeiten herausgebracht werden könnten. Das verſpricht aber die U.S.P., das verſpricht der Mann, der der Vorgänger des jetzigen Ernährungsminiſters Robert Schmidt iſt, Emanuel Wurm. Dabei mußte dieſem Manne das Unglück paſſieren, daß wenige Tage, nachdem er in der Berliner Stadtverordnetenverſammlung die ſofortige Sozialiſierung der Landwirtſchaft als den einzigen Weg aus unſerem Ernährungselend bezeichnet hatte, das Organ der ruſſiſchen Räterepublik, die „Iſweſtija“, gemeldet hat, daß ein Wirtſchaftskongreß der ruſſiſchen bolſchewiſtiſchen Partei nach erregter Debatte beſchloſſen hatte, daß das ſtaatliche Getreidemonopol aufzuheben ſei. Man ſieht alſo, daß in Rußland, dem agrariſchſten Lande Europas, die gemeinſchaftliche Produktion der Landwirtſchaft nicht weiter empfohlen werden kann, weil ſie ſich als undurchführbar erwieſen hat. In Deutſchland aber, unter unverhältnismäßig ſchwierigeren Verhältniſſen, in einem Lande, das durch den Friedensvertrag beſonders wichtige landwirtſchaftliche Überſchußgebiete verloren hat, empfehlen die Unabhängigen die Sozialiſierung der Landwirtſchaft als ein Mittel, das uns aus der gegenwärtigen landwirtſchaftlichen Not ſofort befreit. An dieſem einen Beiſpiel zeigt ſich die vollſtändige Hilfloſigkeit, aber auch die frivole Leichtfertigkeit unſerer Linksradikalen, die ausſchließlich mit agitatoriſchen Tendenzen ihre Propaganda betreiben, die aber praktiſch dem Volke gar keinen Nutzen zu bringen imſtande ſind“.

Ein anderer Vorſchlag geht dahin, im Intereſſe einer planmäßigen Volksernährung für die landwirtſchaftliche Produktion einen beſtimmten Anbauzwang in Anwendung zu bringen. Man ſagt, es dürfe den Landwirten nicht in beliebiger Weiſe überlaſſen bleiben, welche Produkte ſie auf ihrem Boden erzeugten, vielmehr müſſe ihnen jedesmal der Anbau geſetzlich vorgeſchrieben werden, damit in erſter Linie ſolche Erzeugniſſe produziert würden, die für die Volksernährung am allernotwendigſten wären. So wünſchenswert es wäre, wenn ſich eine beſſere Anpaſſung der Erzeugung an den Bedarf ermöglichen ließe, ſo ſcheint ein Zwang zu dieſem Zwecke doch ein recht untaugliches Mittel zu ſein. Mit bureaukratiſchen Zwangsmaßnahmen erreicht man oft das Gegenteil von dem, was man erreichen will. Ebenſowenig wie man heutzutage einen Arbeiter in der Stadt zu einer beſtimmten Arbeit zu zwingen vermag, ebenſo wird man auch einem Bauer ſeine Arbeit nicht ſo ohne weiteres vorſchreiben können. Vor allem aber iſt zu bedenken, daß die Landwirtſchaft ein ganz anderes Wirtſchaftsgefüge darſtellt, wie beiſpielsweiſe die Induſtrie. Ein willkürliches Eingreifen in den landwirtſchaftlichen Produktionsprozeß iſt eine Unmöglichkeit. Es läßt ſich nicht für jeden landwirtſchaftlichen Betrieb eine beſtimmte Wirtſchaftsweiſe vorſchreiben. Dazu ſind die örtlichen, perſönlichen und natürlichen Verſchiedenheiten bei den einzelnen Betrieben zu groß. Die natürlichen Vorbedingungen, die

Einflüſſe des Klimas, die Beſchaffenheit des Bodens, die Notwendigkeit des Fruchtwechſels geben der Einrichtung der Wirtſchaftsweiſe ihre ganz natürlichen zwingenden Vorſchriften.

Man darf nicht außer Acht laſſen, daß der landwirtſchaftliche Betrieb ein organiſches Ganzes bildet. Erſt bei einem ganz beſtimmten Miſchungsverhältnis der einzelnen Zweige des Betriebes iſt der Ertrag des Geſamtbetriebes der höchſte. Nur bei einer ganz beſtimmten Miſchung zwiſchen Wieſe und Ackerland, Getreide- und Hackfruchtbau, Viehhaltung und Bodennutzung werden die Geſpanne vollwertig ausgenutzt, kann die perſönliche Arbeit auf die Zeit der Beſtellung und Ernte zweckmäßig verteilt werden, erhält das Vieh genügend Futter, liefert es genügend Dünger zurück. Die richtige Miſchung iſt für jeden Betrieb anders geartet und wird jeweils durch die beſonderen Umſtände bedingt, wie Arbeitskräfte, Bodenbeſchaffenheit, örtliche Lage, Futtergelegenheit uſw. Alle einzelnen Zweige müſſen in ein richtiges Verhältnis zueinander gebracht werden. Alle ſind gegenſeitige Lieferanten und Abnehmer und gehören zuſammen. Wird ein Zweig herausgenommen oder über Gebühr angeſtrengt, ſo wird dadurch der ganze Organismus durcheinander gebracht, und alle anderen Zweige leiden darunter.

Ferner iſt zu bedenken, daß je nach den örtlichen Verhältniſſen und Vorbedingungen auch die Gewinnausſichten der einzelnen landwirtſchaftlichen Betriebe ſehr verſchieden ſind. Was für den einen Betrieb gewinnbringend iſt, kann für den anderen unwirtſchaftlich oder gar direkt verluſtbringend ſein. Es geht aber doch wohl kaum an, einen landwirtſchaftlichen Betrieb durch Vorſchreiben eines Anbauzwanges zu einer unlohnenden oder gar verluſtbringenden Betriebsweiſe geſetzlich zu zwingen. Damit würde man jedes perſönliche Intereſſe und alle Arbeitsfreudigkeit in bedenklichſter Weiſe unterbinden, und wenn man gleichwohl auf einer Durchführung des Zwanges beſtehen wollte, ſo würde die Befolgung allenfalls eine höchſt mißmutige und der Schaden größer ſein als der Nutzen.

Dem Intereſſe der Volksernährung würde ein Zwang aus dieſen Gründen nicht dienlich ſein. Statt deſſen wird es ſich mehr empfehlen, den Weg einer friedlichen Verſtändigung zwiſchen Erzeugern und Verbrauchern zu beſchreiten, um bei vorheriger Vereinbarung unter Berückſichtigung aller vorliegenden Verhältniſſe vielleicht mit Hilfe von Lieferungsverträgen, eine beſſere Anpaſſung zwiſchen Erzeugung und Verbrauch zu erreichen.

Die Beſiedlung des Landes. Mehr wie je ſpricht man heute von der Notwendigkeit der inneren Koloniſation. Insbeſondere wird die Schaffung neuer bäuerlicher Siedlerſtellen allenthalben befürwortet, und durch das Reichsſiedlungsgeſetz vom 29. Januar 1919 ſind bereits in großzügiger Weiſe entſprechende Richtlinien für eine ausgedehnte Siedlungstätigkeit gegeben. Der Hauptzweck dieſer Beſtrebungen ſoll ſein eine vermehrte Dezentraliſierung der Bevölkerung, eine Erbreiterung der Grundlagen der Volksernährung und eine Zurückführung der arbeitsüberſchüſſigen Kräfte der Stadt auf das arbeitsbedürftige Land.

Die Durchführung der Siedlung iſt aber nicht ganz ſo leicht und einfach, wie es ſich mancher auf den erſten Blick vorſtellen mag. Eines der wichtigſten Erforderniſſe für eine erfolgreiche Siedlertätigkeit iſt das Vorhandenſein geeigneter Anwärter für Siedlerſtellen. Rein zahlenmäßig genommen, fehlt es ſicherlich nicht an Siedlungsluſtigen und Bewerbern, aber es kommt in erſter Linie darauf an, inwieweit die Anwärter die erforderlichen Qualifikationen für eine erfolgreiche Betätigung beſitzen. Die ſtadtgeborene Bevölkerung von heute hat meiſt alle Beziehungen und jedes Verſtändnis für die Landwirtſchaft verloren, und ihre Vorſtellungen über die landwirtſchaftliche Betriebsführung ſind durchweg recht ſeltſamer Art. Man bedenkt vielfach nicht, daß die Landwirtſchaft immer mehr zu einer Kunſt und Wiſſenſchaft geworden iſt, wozu eine ganz beſondere Eignung und Gewöhnung gehört. Es wäre ein verhängnisvoller Fehler, wahllos Leute auf dem Lande anſiedeln zu wollen, welche weder Verſtändnis noch die nötige Eignung für die Landwirtſchaft beſitzen. Ein ſolches Verfahren würde zum Verderben führen ſowohl für die Anſiedler ſelbſt wie für die Allgemeinheit, wie auch für die Volksernährung. Insbeſondere kommt es auch ſehr viel auf die Eignung der Frau an, denn in keinem anderen Beruf iſt die Frau ſo ſehr mit am Betriebe beteiligt wie gerade in der Landwirtſchaft.

Der Grund und Boden iſt beſonders in der heutigen Zeit ein ſo hohes und wertvolles nationales Gut, daß er nicht blindlings unfähigen Bewirtſchaftern anvertraut werden darf, die den Grund und Boden zum Schaden des Ganzen heillos verwirtſchaften und damit die Möglichkeit einer ausreichenden Volksernährung noch weiter vermindern. Schon bisher hatte der Bauernſtand ſehr darunter zu leiden, daß vielfach unfähige und ungeeignete Perſonen in ſeinen Stand hineingeſchoben wurden. Wenn jemand für alle anderen Berufe als zu dumm und unfähig gehalten wurde, galt er noch immer für gut genug, um Bauer werden zu können. Dieſes Abſchieben unbrauchbarer Leute auf das Land bedeutet eine erhebliche Belaſtung des Bauernſtandes ſowohl wie auch der Volksernährung, weil auf dieſe Weiſe das Vorwärtskommen des landwirtſchaftlichen Fortſchritts in empfindlicher Weiſe behindert wurde. Aus dieſen Gründen wurde ſchon wiederholt die Forderung nach Beibringen eines Befähigungsnachweiſes für die Landwirtſchaft aufgeſtellt, wonach nur derjenige Landwirt werden ſollte, der in irgend einer Form, ſei es durch eine Prüfung oder durch eine ſonſtige Bewährung einen genügenden Befähigungsnachweis für eine ordnungsgemäße Führung der Landwirtſchaft erbringen würde. Von jedem Domänenpächter wurde bisher ſchon immer ein landwirtſchaftlicher Befähigungsnachweis gefordert, wenn ihm der Staat ein Gut anvertraute.

Wenn die Siedlungstätigkeit einen wirklich durchſchlagenden Erfolg haben ſoll, dann wird man auf dieſe Notwendigkeiten ganz beſonders Bedacht nehmen müſſen. Damit iſt es nicht getan, daß man große Summen für das Siedlungswerk bereitſtellt und planlos das Land aufteilt und vergibt. Dafür iſt die Frage zu wichtig und zu weittragend, zumal heute auch die Koſten für die Neuerrichtung von Gebäuden und für die Neuanſchaffung von Betriebsmaterialien, Geräten uſw. zu hoch ſind. Wenn man ſich zu ſolch wichtigen neuen Unternehmungen entſchließt, dann muß man in erſter Linie dafür Sorge tragen, daß dieſelben auch in die richtigen Hände kommen. Deshalb ſollte man neue Siedlerſtellen vor allem mit ſolchen Perſonen beſetzen, welche auch eine genügende Eignung für den Poſten beſitzen, ſei es, daß ſie von früher her bereits mit der Landwirtſchaft vertraut ſind, ſei es, daß ſie auf Grund einer entſprechenden Ausbildung und Schulung eine hinreichende Gewähr für eine ordnungsgemäße Bewirtſchaftung bieten.

Dieſe Betonung iſt heute um ſo notwendiger, angeſichts der Gefahr, daß unſer landwirtſchaftlicher Kulturboden immer mehr in die Hände ungeeigneter Bewirtſchafter überzugehen droht. Zunächſt iſt zu ſagen, daß die neuen Reichen, die Kriegs- und Revolutionsgewinnler, und alle jene Elemente, die man gemeinhin als Schieber zu bezeichnen pflegt, einen anſehnlichen Teil ihrer Geldgewinne in bisher landwirtſchaftlich genutztem Grund und Boden anlegten. Wo irgend ein Bauernhof zum Verkauf gelangte, beſonders dort, wo der bisherige Eigentümer oder Anwärter im Kriege gefallen, gleich waren wohlhabende Städter bei der Hand, um den Wirtſchaftsbetrieb ſich anzueignen, ohne die geringſte Kenntnis von landwirtſchaftlicher Betriebsführung zu haben. Der Kaufpreis ſpielte keine Rolle. Die Bodenpreiſe wurden auf dieſe Weiſe immer weiter in die Höhe getrieben. Wirklich geeignete und geſchulte landwirtſchaftliche Anwärter, die nicht über ſoviel Kapital verfügten, wurden bei dieſem Wettbewerb ausgeſchaltet. — Den neuen, aus der Stadt ſtammenden „Gutsbeſitzern" iſt es weder darum zu tun, noch iſt es ihnen möglich, eine mit allen Mitteln der Praxis und der Wiſſenſchaft ausgeſtaltete, auf der Höhe der Leiſtungsfähigkeit ſtehende Landwirtſchaft zu betreiben. Vielfach wird der Betrieb ſoweit eingeſchränkt, daß er nur noch zur Verſorgung des eigenen Haushalts und vielleicht einiger Verwandten ausreicht. Solcher Boden ſcheidet alſo auf dieſe Weiſe für die Lebensmittelverſorgung der nichtlandwirtſchaftlichen Bevölkerung aus. Dadurch wird aber der Volksernährung naturgemäß großer Schaden zugefügt. Was wir brauchen, ſind nicht Selbſtverſorgungswirtſchaften, ſondern Überſchußwirtſchaften, die es ermöglichen, einen anſehnlichen Überſchuß an Lebensmitteln für die Volksgemeinſchaft zu erzeugen.

Ähnliches pflegt manchmal auch einzutreten, wo Induſtriearbeiter, Handwerker, kleine Beamte oder Gewerbetreibende, die vom Landbau oft nicht die geringſten Vorkenntniſſe beſitzen, bisher gut genutztes Ackerland pachten oder kaufen, um ſich eine ſelbſtändige Ackernahrung zu ſichern. Beſonders ſeit der Einführung des Achtſtundentages, der manche freie Zeit zu anderweitiger Beſchäftigung gewährt, iſt der Landhunger weiter ſtädtiſcher Kreiſe überaus ſtark geworden. So ſehr der Wunſch dieſer Kreiſe, Selbſtverſorger zu werden, begreiflich erſcheint, ſo muß er doch ſchließlich, wie auch der Sozialiſt Hermann Kranold in den „Sozialiſtiſchen Monatsheften" (Nr. 20/21) betont, zu einer Schädigung des geſamten Volkskörpers führen. Gerade durch dieſe Art „Landhunger" werden ebenfalls die Pacht- und Bodenpreiſe oft in der unwirtſchaftlichſten Weiſe in die Höhe getrieben. Dieſe fortgeſetzten Überbietungen bei der Bodenpacht und dem Bodenkauf müſſen aber naturgemäß auf den ganzen Bodenmarkt in nachteiliger Weiſe einwirken. Je höher dadurch die Boden- und Pachtpreiſe geſteigert werden, um ſo ſtärker werden die Produktionskoſten belaſtet und deſto höher werden künftig auch die Lebensmittel im Preiſe ſteigen. Hinzu kommt, was die neuen, ungeübten Bodenbewirtſchafter infolge der mangelnden Fachkenntniſſe weniger an Lebensmitteln aus dem Boden herausbringen. Sie geben ſich ſchon zufrieden, wenn ſie mit Mühe und Not aus dem ihnen ungewohnten Boden das Nötigſte für ihren eigenen Bedarf ziehen. Sie erſtreben gar nicht ſo ſehr die Erzielung von Überſchüſſen. Aus dieſem Grund ſehen ſie auch nicht ſo ſehr auf die übertriebenen Kauf- und Pachtpreiſe, denn ſie betrachten die Bewirtſchaftung ihres Bodens ja nicht als ihren Erwerbsberuf, da ſie ihr eigentliches Einkommen aus ihrem Hauptberuf ziehen. Der wirklich ſelbſtändige Landwirt aber, der allein auf den Landbau angewieſen iſt, muß darauf ſehen, Überſchüſſe zu erzielen und ſeine Kapitalanlage zu verzinſen. Er kann die übertriebenen Pacht- oder Bodenpreiſe nicht bezahlen, da er über keine andere Einkommensquelle verfügt.

So ſtehen wir vor der großen Gefahr, daß die eigentlichen Überſchußwirtſchaften, die in ſachkundiger Weiſe unter Anwendung aller Mittel zur Hebung der Leiſtungsfähigkeit das Höchſtmögliche an Erträgen aus dem Boden herauswirtſchaften, immer mehr verſchwinden. Der Grund und Boden gerät mehr und mehr in die Hände ungeeigneter und unfähiger Bewirtſchafter. Das Intereſſe der Volksernährung verlangt jedoch, daß dieſer bedenklichen Entwicklung ein ernſtes Augenmerk zugewandt wird.

Ödland und Volksernährung. Für die Steigerung der landwirtſchaftlichen Produktivität gibt es vor allem 2 Möglichkeiten: Beſſere Ausnutzung des alten Kulturbodens oder Heranziehung der noch unbebauten Flächen innerhalb der Grenzen des deutſchen Reiches. Nach verſchiedenen Schätzungen gibt es im deutſchen Reiche in Ödland (Moor und Heideland) 3—4 Millionen ha, d. i. etwa ein Zehntel ſoviel wie unſere geſamte landwirtſchaftlich genutzte Fläche oder ebenſoviel wie die geſamte Kartoffelfläche. Die Tatſache, daß in einem landwirtſchaftlich ſo hoch ſtehenden Lande, wie in dem bisherigen Deutſchland, noch ſo ausgedehnte Flächen Ödland vorhanden ſind, läßt darauf ſchließen, daß ihrer Kultivierung beträchtliche Schwierigkeiten entgegenſtanden.

Leider ſind nun heute dieſe Schwierigkeiten noch erheblich größer als zuvor. Die Hemmniſſe liegen zunächſt im Mangel an Kapital und an Hilfsmitteln der Produktion. Eine weitere Schwierigkeit liegt in dem Mangel an Arbeitskräften und in der Höhe der Löhne. Allein die Koſten der Entwäſſerungsarbeiten, die faſt ausſchließlich durch Handarbeit ausgeführt werden müſſen, haben ſich bei einer zu Beginn des vorigen Jahres in der Nähe von Wilhelmshaven ausgeführten Moorkultur auf ℳ 3000 für den Hektar geſtellt, während man vor dem Kriege bei ſehr viel ſorgfältigerer Arbeit 200—250 ℳ je Hektar gerechnet hat. Ferner bedarf es zur Urbarmachung einer ſtarken Zufuhr an künſtlichen Düngemitteln. Wie der Dünger fehlt auch das Saatgut, fehlt — ſchon für die Kultivierungsarbeiten — die Kohle als Betriebsſtoff für die Maſchinen. Die Koſten für jeden Hektar des zur Einſaat fertig gemachten neuen Kulturlandes wurden ſchon im vorigen Jahre auf mindeſtens 5000 ℳ veranſchlagt (ohne die etwa notwendigen Wohn- und Wirtſchaftsgebäude). Heute wären dieſe Koſten noch um ein Bedeutendes höher. In normalen Zeiten hat man nur mit 1800 bis 2000 ℳ pro Hektar gerechnet.

In Preußen wird das vorhandene Ödland auf 1 550 000 ha geſchätzt. Davon befinden ſich in Staatshand 150 000 ha, dagegen in Privathand 1 400 000 ha. Zu den Hemmniſſen der Kultivierung hatte man auch die Teilnahmsloſigkeit der Privatbeſitzer gerechnet, die durch Vergrößerung ihres landwirtſchaftlichen Betriebes gewaltige Mengen Ödland der Kultur zuführen könnten. Indes muß man mit dieſem Vorwurf doch ſehr vorſichtig ſein, denn, wie ſchon erwähnt, iſt das Kultivieren von Ödland keineswegs eine ſo einfache Sache. Zudem bedeutet für viele kleine und mittlere Beſitzer der Entſchluß, nur wenige Hektar mehr unter den Pflug zu nehmen, eine völlige Umgeſtaltung der ganzen bisherigen Wirtſchaftsform, die leicht fehlſchlagen und zu einer Kriſis führen kann.

Anders liegen die Dinge, wenn das Ödland ohne allzugroße Schwierigkeiten der landwirtſchaftlichen Kultur nutzbar gemacht werden könnte und die Ausführung nur an der Weigerung des Beſitzers ſcheitert. Hier greift das Reichsſiedlungsgeſetz vom 11. Auguſt 1919 ein, welches in § 3 die gemeinnützigen Siedlungsunternehmungen berechtigt, unbewirtſchaftetes Ödland, wenn es der Eigentümer nicht innerhalb einer angemeſſenen Friſt ſelbſt kultiviert, im Enteignungswege in Anſpruch zu nehmen, wobei als Entſchädigung im allgemeinen der kapitaliſierte Reinertrag zu gewähren iſt, den das Land in unverbeſſertem Zuſtande hat. Eine weitere Möglichkeit der Urbarmachung bisher ertragloſer Flächen liegt in der Bildung von Genoſſenſchaften. Die in Preußen am 7. November 1914 erlaſſene Verordnung über die Bildung von Genoſſenſchaften zur Bodenverbeſſerung hat vor einiger Zeit zum Erlaß eines neuen Geſetzes zur Bildung von Bodenverbeſſerungsgenoſſenſchaften geführt, welches am 7. Juli 1920 in Kraft getreten iſt. Nach dieſem Geſetz können die Eigentümer von Ödland zu einer Genoſſenſchaft zuſammengefaßt werden, die den Zweck hat, Ödländereien nach einem einheitlichen Plane zu Nutzland umzuwandeln. Auf dieſem genoſſenſchaftlichen Wege hofft man, die Schwierigkeiten und Koſten der Ödlandkultivierung auf ein Mindeſtmaß herabzumindern.

---

# Das Lauwaſſerbad als Entbrandungsmittel.

Von Profeſſor Dr. Hollrung-Halle.

Unter den Maßnahmen zur Verhütung von Pflanzenkrankheiten ſpielt von alters her die Saatgutentſeuchung eine hervorragende Rolle. In ganz beſonderem Maße gilt das von den Mitteln zur Bekämpfung der Getreidebrande. Bereits die Naturgeſchichte des Plinius enthält einige diesbezügliche Vorſchriften. Zuverläſſige Grundlagen für die Brandbekämpfung hat die Wiſſenſchaft aber erſt in langer, mühevoller Arbeit geſchaffen, wobei zu bedenken bleibt, daß auch heute noch unſere Kenntniſſe auf dieſem Gebiete erhebliche Lücken aufweiſen.

Geſtützt auf die Unterſuchungen von Brefeld und ſeiner Nachfolger beſteht zur Zeit die Anſchauung, daß der Nacktbrand der Gerſte und des Weizens durch Blütenverſeuchung und zwar ausſchließlich durch eine ſolche hervorgerufen wird, daß der Nacktbrandkeim in Form von Myzelreſten im Saatkorn überwintert und im folgenden Jahre dann die Zerſtörung der Ähre herbeiführt. Verſchiedene Wahrnehmungen laſſen es fraglich erſcheinen, ob der Nacktbrand ausſchließlich auf Grund von Blütenverſeuchung entſteht. An der Tatſache, daß er auf Blütenverſeuchung beruhen kann, darf nicht gezweifelt werden.

Die gegenwärtig zur Bekämpfung des Nacktbrandes zur Verfügung ſtehenden Mittel ſind: 1. Fortgeſetztes Ausraufen der Nacktbrandähren, bevor ſie Gelegenheit zur Verſtäubung des Brandpulvers gefunden haben. 2. Die erweiterte Heißwaſſerbeize nach Appel und Riehm. 3. Das Lauwaſſerbad.

Das Ausraufen iſt eine wirtſchaftlich undurchführbare Maßnahme: Gegen die erweiterte Heißwaſſerbeize wird geltend gemacht, daß ſie die Aufſtellung eines beſonderen Satzes von Geräten erfordert, in der Ausführung mehr Sorgfalt benötigt, als ſie der Landarbeiter aufzubringen vermag und auch an ſich ſchon ſehr empfindlich iſt, inſofern als geringe Überſchreitungen der vorgeſchriebenen Waſſerwärme den Samen nachteilig werden, geringe Unterſchreitungen den Beizerfolg beeinträchtigen. Auch das Lauwaſſerbad iſt umſtändlicher als die dem Landwirt geläufige Beize auf dem Haufen und ſelbſt als die Tauchbeize, wie ſie gegen Stein- und Haferbrand zur Anwendung gelangt. Unter den drei genannten Mitteln iſt es jedenfalls aber dasjenige, welches verhältnismäßig am einfachſten und unempfindlichſten iſt.

Das Lauwaſſerbad hat in gärtneriſchen Kreiſen beim Antreiben von Pflanzen ſeit langem ſchon Verwendung gefunden. Das Verdienſt, es zur Entbrandung des Saatgutes in Vorſchlag gebracht zu haben, gebührt Störmer[1]. Völlige Entbrandung iſt bislang erzielt worden bei

| Wärme des Bades | Badedauer | | |
|---|---|---|---|
| 35° | 12 Stunden | Gerſte | (Störmer) |
| 40° | 12 „ | Weizen | „ |
| 30° | 4 „ | „ | (Spieckermann) |
| 40° | 6 „ | „ | „ |
| 45° | 2 „ | „ | „ |
| 50° | 10 Minuten | „ | „ |
| 25—30° | >48 Stunden | | (Oetken) |
| 30—35° | >24 „ | | „ |
| 35—40° | 22 „ | | „ |
| 40—45° | 8—10 „ | | „ |
| 45—50° | 2 „ | | „ |
| Wechſelnden Erfolg hatte | | | |
| 45° | 1 Stunde | | (Spieckermann) |
| Ohne Erfolg ſind geblieben | | | |
| 20—25° | 60 Stunden | | (Oetken). |

Schander (Mitt. Bromberg 5. 1912. 125) gelang die völlige Unſchädlichmachung des inneren Brandkeimes bei ½ſtündiger Beize in Waſſer von 40°, ſofern ſich daran eine Nachquellung in Luft von 40° ſchloß. Durch die Nachquellung wird das Lauwaſſerbad derartig belaſtet, daß das Verfahren von Schander ſchwerlich Anklang bei den berufstätigen Landwirten finden dürfte.

Aber auch gegen die Lauwaſſerbeize in ihrer urſprünglichen einfachen Form ſind Einwendungen erhoben worden. So bemängelt Schander (a. a. O.), daß die Keimfähigkeit zu ſehr darunter leidet. Eine mit 100 keimende Gerſte, über deren Verbrandungsgrad keine Angaben gemacht werden, zeigte nachſtehendes Verhalten:

---

[1] Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung. Bd. 60. 1911. S. 145.

| Beizdauer | | | Nachquelldauer | | | Keimziffer | Brandigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Minuten | 30° | 12 | Stunden | 30° | 99 | 2,9 v. H. |
| 15 | " | 40° | 12 | " | 40° | 99 | 0,3 " " |
| 30 | " | 30° | 12 | " | 30° | 100 | 1,5 " " |
| 30 | " | 40° | 12 | " | 40° | 87 | 0 " " |
| 30 | " | 40° | 15 | " | 40° | 97 | 0 " " |
| 30 | " | 40° | 20 | " | 40° | 91 | 0 " " |
| 60 | " | 30° | 12 | " | 30° | 100 | 0,8 " " |
| 60 | " | 40° | 12 | " | 40° | 86 | 0 " " |

Dieſe Ergebniſſe berechtigen nicht, das Lauwaſſerbad ohne weiteres zu verwerfen. Wenn bei gebeiztem Getreide auch — üblicherweiſe und bei allen Verfahren — die Keimziffer eine mehr oder weniger verminderte iſt, ſo braucht deshalb die Leiſtung der gebeizten Saat auf dem Felde doch nicht notwendigerweiſe eine verminderte zu ſein. Die Verringerung der Keimziffer kann auf die Vernichtung ſchwächlicher Samen, die im ungebeizten Zuſtande wohl gekeimt, aber im übrigen nichts Vollwertiges geleiſtet haben würden, zurückzuführen ſein. Hat irgend eine Beize, z. B. die Kühnſche gegen Steinbrand, ſich wiederholt bewährt, dann iſt das ſtarke Herabgehen der Keimziffer bei einer Sorte lediglich ein Anzeichen dafür, daß an letzterer irgend etwas in Unordnung ſein muß. Dadurch wird die Beize geradezu zum Prüfſtein dafür, ob gute oder minder gute Saat vorliegt. In dieſer Richtung verdient ein Beizverſuch von Appel und Riehm der Erwähnung. Genannte erhielten von

| | unbehandelt | Laubad 8 Std. 40° |
|---|---|---|
| Morawa-Gerſte . . . . . . . . | 96,5 Keime | 44,5 Keime |
| Hannagerſte, 1. Abſaat . . . . | 98 " | 45 " |
| " 3. " . . . . | 63 " | 0 " |
| Gerſte von Rimpau-Schlanſtedt | 97 " | 90,5 " |

Der Verſuch lehrt, daß die Rimpauſche Gerſte ſowohl der Morawa, wie der Hannagerſte 1. Abſaat troß annähernd gleicher Keimziffer bedeutend überlegen war.

Um der Frage nach dem Verhalten der verſchiedenen Sorten gegen eine Lauwaſſerbehandlung noch etwas weiter auf den Grund zu gehen, habe ich mit ſechs Weizen- und ſechs Gerſtenſorten Lauwaſſerbad-Verſuche unternommen. Die gewählten Sorten waren:

| | |
|---|---|
| europäiſche Weizen: | Heines Kolben-Sommerweizen, |
| | Kalkſteiner Sommerweizen, |
| | Weender Galiziſcher Kolbenweizen; |
| amerikaniſche Weizen: | Blaue Dame, |
| | Kinney 1509, |
| | Grüne Dame: |
| Hordeum distichum erectum: | Heydenreichs Goldthorpe, |
| | Fruwirths frühe Goldthorpe |
| | Franks Oberlimpurger: |
| Hordeum distichum nutans: | Mettes Hannagerſte, |
| | Braunes Hannagerſte, |
| | Streng's Frankengerſte. |

Sämtliche Samen entſtammten der Ernte 1919 der Saatzuchtſtation des Inſtitutes für Pflanzenbau und Pflanzenzucht. Zur Herſtellung der Laubäder diente ein Wärmeſchrank nach Sartorius. In allen Fällen wurden die gebadeten Samen wieder bis auf ihr Anfangsgewicht zurückgetrocknet, bevor ſie zu weiterer Verwendung gelangten. Bei der Keimprüfung habe ich mich nicht an die handelsüblichen Vorſchriften gehalten. Als Keimbetten benutzte ich glaſierte Spucknäpfe, welche bequem 750 g von einem etwas grobkörnigen Quarzſand faßten. Ein beſtimmter Teil dieſer Sandmenge wurde auf den Boden der Schale geſchüttet und eingeebnet. Auf dieſe Unterlage wurden in jedem Fall 200 Körner der zu prüfenden Saat „breitwürfig“ bei tunlichſt gleichmäßiger Verteilung gebracht und dann mit dem Reſt des Sandes vorſichtig überdeckt. Die Stärke der auf den Samen ruhenden Sanddecke betrug genau 1 cm. Schließlich wurde das Keimbett mit 150 ccm Waſſer gleichmäßig angefeuchtet. Die Dauer eines jeden Keimverſuches betrug 7 Tage. Alsdann erfolgte die Ermittelung der Ergebniſſe in der Weiſe, daß feſtgeſtellt wurde:

1. die Anzahl der überhaupt zum Auskeimen gelangten Samen,
2. die Anzahl der Keime, welche die Koleoptile durchſtoßen hatten,
3. das Friſchgewicht der Keime,
4. die Geſamtlänge der Keime.

Die unter 2. genannten Ermittelungen erfolgten mit Rückſicht darauf, daß nach Brefelds Unterſuchungen die Getreidekeimlinge nur ſolange den Angriffen der Branderreger unterliegen, als ſie noch nicht die Keimſcheide durchbrochen haben. Durch die Gewichts- und Längenbeſtimmung der Keime wurde verſucht, ein Bild von der Einwirkung der Laubäder auf die Keimtüchtigkeit der Samen zu gewinnen. Eine Ermittelung des Trockengewichtes der Keime iſt abſichtlich unterblieben, nachdem anderweitige Unterſuchungen ergeben hatten, daß das Trockengewicht von Getreidekeimen immer das gleiche iſt (7,5 bis 7,6 v. H.).

Ein Vorverſuch wurde mit einem Waſſerbade von 24 Stunden bei gewöhnlicher Luftwärme (9,8—17,2°) und bei 20,8—28,9° ausgeführt. Den Hauptverſuchen lag zugrunde ein Laubad

von 24 Stunden und (rund) 30° Waſſerwärme
4 " " " 40° "
1 Stunde " " 45° "

Ergebnis des Vorverſuches.

Die Ermittelungen ſind beſchränkt geblieben auf die Keimziffer, die durchgeſtoßenen Keime (+ d) und die durchſchnittliche Keimlänge:

| | unbehandelt | | | | 24 Std. 9,8 – 17,2° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Keimziffer | + d | ungekeimt | Länge cm | Keimziffer | + d | ungekeimt | Länge cm |
| Heines Kolbenweizen | 191 | 120 | 9 | 5,2 | 187 | 135 | 3 | 6,0 |
| Kalkſteiner . . . . . | 177 | 162 | 23 | 6,8 | 172 | 157 | 28 | 6,9 |
| Weender Galiziſcher . | 190 | 181 | 10 | 6,0 | 183 | 160 | 17 | 5,6 |
| Blaue Dame . . . . | 183 | 150 | 7 | 5,6 | 189 | 157 | 11 | 5,6 |
| Kinney . . . . . . . . | 192 | 126 | 8 | 4,8 | 193 | 162 | 7 | 5,7 |
| Grüne Dame. . . . . | 182 | 155 | 18 | 5,1 | 190 | 174 | 10 | 5,7 |

Werden lediglich die Keimziffern zur Beurteilung der Badewirkung herangezogen, ſo ergibt ſich bei einigen der geprüften Sorten ein nicht zutreffendes Bild. Genauer wird es bei Hinzuziehung der Durchſtoßziffer und der Keimlänge. Der Kinney-Weizen erbrachte unbehandelt 192 Keime und 8 nicht keimende Samen, nach dem Waſſerbade 193 Keime und 7 nicht keimende. Gleichwohl hat dieſer Weizen durch das Waſſerbad gegenüber den ihm drohenden Verſeuchungen mit Brand eine Verbeſſerung inſofern erfahren, als er binnen 7 Tagen 36 Keime mehr zum Durchſtoß, alſo über das gefährdete Stadium hinausbrachte. Im gleichen Sinne iſt die um rund 1 cm größere Länge der „gebadeten" Keime zu beurteilen. Heines Kolbenweizen iſt in der Keimziffer beim Baden um 4: 200 zurückgegangen, hat aber an der Durchſtoßziffer um 15: 200 und auch in der Keimlänge gewonnen. An Bedeutung überragt dieſer Gewinn den kleinen Verluſt am Keimvermögen. Bei Grüne Dame kommt zur Steigerung der Keimfähigkeit der weit wertvollere bedeutende Zuwachs an Durchſtoßkraft hinzu. Im ganzen von — wenn auch geringem — Nachteil war das Kaltwaſſerbad für den Kalkſteiner und für den Weender Galiziſchen Kolbenweizen.

Ein gleichzeitiger Verſuch mit einem 24ſtündigen Bade von durchſchnittlich 25° hatte nachſtehendes Ergebnis:

| | unbehandelt | | | | 24 Std. 20,8—28,9° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Keimziffer | + d | ungekeimt | Länge cm | Keimziffer | + d | ungekeimt | Länge cm |
| Heine Kolben . . . . | 191 | 120 | 9 | 5,2 | 184 | 120 | 16 | 5,2 |
| Kalkſteiner . . . . . | 177 | 162 | 23 | 6,8 | 153 | 124 | 47 | 6,6 |
| Weender Galiziſcher . | 190 | 181 | 10 | 6,0 | 188 | 159 | 12 | 5,9 |
| Blaue Dame . . . . | 183 | 150 | 7 | 5,6 | 181 | 142 | 19 | 5,1 |
| Kinney . . . . . . . | 192 | 126 | 8 | 4,8 | 188 | 142 | 12 | 5,4 |
| Grüne Dame . . . . | 182 | 155 | 18 | 5,1 | 190 | 155 | 10 | 4,6 |

Aus den vorſtehenden Angaben wird erſichtlich, daß die 24ſtündige Badung in Waſſer von etwa 25° eine fühlbare Schwächung der Samen nach ſich zieht.

## Ergebnis der Hauptverſuche.

### 1. **Weizen.**

Das Korngewicht.

Das 1000-Korngewicht betrug bei

| | |
|---|---|
| Heines Kolben-Sommerweizen . . . | 44,38 g |
| Weender Galiziſcher Kolbenweizen . . | 39,20 g |
| Kalkſteiner Sommerweizen . . . . . | 35,36 g |
| Blaue Dame . . . . . . . . . . . | 52,46 g |
| Grüne Dame . . . . . . . . . . | 51,24 g |
| Kinney 1509 . . . . . . . . . . . | 42,64 g |

Die Waſſeraufnahme.

Durch die verſchiedenen Lauwaſſerbäder wurden den Samen nachfolgende in Hundertteilen ihres (lufttrocken) Anfangsgewichtes ausgedrückte Waſſermengen zugeführt:

| | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 2 Std. 44,5—45,5° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Kalkſteiner. . . . . | 59,4 | 33,6 | 33,2 | 25,9 |
| Heines Kolben . . | 58,7 | 31,3 | 30,0 | 23,8 |
| Weender Galiziſcher | 55,4 | 33,2 | 30,6 | 23,2 |
| Kinney . . . . . . | 52,2 | 27,6 | 28,9 | 22,8 |
| Grüne Dame . . . | 51,7 | 28,1 | 27,1 | 20,6 |
| Blaue Dame . . . | 51,0 | 29,0 | 26,9 | 20,5 |

Bemerkenswert erſcheint an dieſen Ergebniſſen, daß die drei zuletzt geſtellten Weizen amerikaniſcher Herkunft unter gleichen Verhältniſſen weniger Waſſer aufnehmen als unſere einheimiſchen Weizenſorten, unter denen der Kalkſteiner ausnahmslos das größte Aufnahmevermögen für das Waſſer an den Tag gelegt hat. Im Mittel betrug die aufgeſaugte Waſſermenge

| | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 2 Std. 45° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| 3 deutſche Weizen . | 57,8 v. H. | 32,7 v. H. | 31,3 v. H. | 24,3 v. H. |
| 3 amerikan. Weizen | 51,6 v. H. | 28,2 v. H. | 27,6 v. H. | 21,3 v. H. |
| Unterſchied: . . . . | 6,2 v. H. | 4,5 v. H. | 3,7 v. H. | 3,0 v. H. |

Die Befähigung zur Waſſeraufnahme wächſt hiernach mit der Wärme des Badewaſſers. Seine Erklärung dürfte das Verhalten der amerikaniſchen Weizen in der ihnen eigentümlichen Glaſigkeit finden. Die Unterſchiede ſind derartig ausgeprägte, daß ſie zur Scheidung von Weizenproben in ſolche von glaſiger und von mehliger Beſchaffenheit verwendet werden können.

24 Std. 30° Waſſeraufnahme > 55 v. H. = mehlig,
24 „ 30° „ < 55 „ = glaſig,
4 „ 40° „ > 30 „ = mehlig,
4 „ 40° „ < 30 „ = glaſig.

Feſte Beziehungen zum 1000-Korngewicht beſtehen nicht.

Die Keimergebniſſe.

Die Einkeimungsverſuche lieferten das nachſtehende Ergebnis:

1. Die abſoluten Keimziffern

| | unbehandelt | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Heines Kolben . . . . | 162 | 172 | 133 | 177 |
| Kalkſteiner. . . . . . . | 169 | 143 | 158 | 153 |
| Weender Galiziſcher . . | 147 | 139 | 116 | 163 |
| Blaue Dame . . . . . | 164 | 175 | 133 | 167 |
| Kinney . . . . . . . . | 162 | 146 | 163 | 171 |
| Grüne Dame . . . . . | 136 | 149 | 171 | 165 |

nach Umrechnung auf unbehandelt = 100:

| | unbehandelt | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Heines Kolben . . . . | 100 | 106,2 | 82,1 | 109,3 |
| Kalkſteiner. . . . . . . | 100 | 87,0 | 93,5 | 90,5 |
| Weender Galiziſcher . . | 100 | 94,6 | 79,0 | 110,9 |
| Blaue Dame . . . . . | 100 | 106,7 | 81,1 | 101,8 |
| Kinney . . . . . . . . | 100 | 90,1 | 100,6 | 105,6 |
| Grüne Dame . . . . . | 100 | 109,6 | 125,8 | 114,0 |

Die vorſtehenden Ergebniſſe laſſen hinſichtlich des Verhaltens der einzelnen Sorten zu den verſchiedenen Formen des Lauwaſſerbades jedwede Geſetzmäßigkeit untereinander vermiſſen. Nur eine Tatſache tritt bei allen Sorten gleichmäßig in die Erſcheinung: je kürzer das Laubad, um ſo weniger wird die Keimfähigkeit beeinträchtigt. Eine Sonderſtellung nimmt auch hier wieder der Kalkſteiner ein, welcher in jedem Falle Einbuße an ſeiner Keimfähigkeit erlitten hat.

2. Wird die Anzahl der Keime mit durchſtoßener Keimſcheide in Rückſicht gezogen, ſo ergibt ſich folgendes Bild:

| | unbehandelt | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Heines Kolben | 107 | 133 | 127 | 173 |
| Kalkſteiner | 163 | 136 | 153 | 153 |
| Weender Galiziſcher | 131 | 104 | 110 | 159 |
| Blaue Dame | 143 | 152 | (56) | 162 |
| Kinney | 123 | 113 | 117 | 162 |
| Grüne Dame | 79 | 107 | 159 | 158 |

und nach Umrechnung auf unbehandelt = 100:

| | unbehandelt | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Heines Kolben | 100 | 124,3 | 118,7 | 161,7 |
| Kalkſteiner | 100 | 83,8 | 93,9 | 93,9 |
| Weender Galiziſcher | 100 | 79,9 | 84,0 | 121,5 |
| Blaue Dame | 100 | 106,3 | (39,2) | 113,3 |
| Kinney | 100 | 90,0 | 95,1 | 131,7 |
| Grüne Dame | 100 | 135,2 | 201,3 | 200,0 |

Nach Ausmerzung der für Blaue Dame 4 Std. 40—42° erzielten, ganz offenbar aus irgend einem Grunde unzutreffenden Ziffer wird erſichtlich, daß die Durchſtoßkraft nach dem 1ſtündigen Bade in Waſſer von 45° ganz erheblich größer iſt als beim unbehandelten Weizen. In dieſem Falle zeigen die verſchiedenen Sorten — wiederum mit Ausnahme des Kalkſteiners — übereinſtimmendes Verhalten. Je länger das Laubad andauert, um ſo weniger kommt die förderliche Wirkung zur Geltung, um ſich ſchließlich in eine Benachteiligung zu verwandeln. Hierbei bekunden die verſchiedenen Sorten wieder verſchieden große Empfindlichkeit. Im großen und ganzen kommt zum Ausdruck, daß die Zahl der überhaupt keimenden Samen wie auch der raſch zum Durchbrechen der Koleoptile gelangenden Keime um ſo bedeutender iſt, je höhere Wärme das Laubad beſitzt und je kürzere Badezeit angewendet wird. Außerordentlich gering war die Anzahl der nicht raſch durchſtoßenden Keimlinge beim Kalkſteiner, im Gegenſatz dazu ungewöhnlich groß bei Grüne Dame, nämlich von 200 Samen bei

| | unbehandelt | 24 Std. 31—35° | 4 Std. 40—42° | 1 Std. 45—47° |
|---|---|---|---|---|
| Kalkſteiner | 6 | 7 | 5 | 0 |
| Grüne Dame | 57 | 42 | 12 | 7 |

Auch dieſe Gegenſätze laſſen erkennen, wie verſchiedenartig ſich die einzelnen Weizenſorten zeigen, wenn ihr Keimlingsleben in ſeinen Beziehungen zur Brandanfälligkeit näher verfolgt wird.

### 3. Das Friſchgewicht der Keime.

Unmittelbar über der Sanddecke abgeſchnitten und ſofort gewogen, beſaßen die Keime nachſtehendes Geſamtgewicht ausgedrückt in Gramm. Beigefügt iſt die Berechnung des Gewichtes von je 100 Keimen.

| | unbehandelt | | 24 Std. 31—35° | | 4 Std. 40—42° | | 1 Std. 45—47° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | abſolut | 100 Keime | abſol. | 100 | abſol. | 100 | abſol. | 100 |
| Heine Kolben . . . | 10,82 | 6,7 | 12,57 | 7,3 | 7,80 | 5,9 | 9,45 | 5,5 |
| Kalkſteiner . . . . . | 12,47 | 7,4 | 10,10 | 7,0 | 9,78 | 6,2 | 8,66 | 5,7 |
| Weender . . . . . | 8,74 | 6,0 | 8,25 | 6,0 | 5,75 | 5,0 | 7,31 | 4,5 |
| Blaue Dame . . . | 9,02 | 5,5 | 11,56 | 6,6 | (3,30) | (2,5) | 7,92 | 4,7 |
| Kinnen . . . . . . | 12,97 | 8,0 | 11,20 | 7,7 | 8,80 | 5,4 | 9,47 | 5,5 |
| Grüne Dame. . . . | 8,81 | 6,6 | 8,94 | 6,0 | 7,61 | 4,5 | 6,85 | 4,2 |

Beſonders auffallend ſind von dieſen Ergebniſſen die in der Reihe 4ſtündiges Bad bei rund 40° und 1ſtündiges Bad bei rund 45° mitgeteilten Werte. Sie lehren, daß beide Formen des Laubades gewichtsſchwächer ausgebildete Keimlinge nach ſich ziehen. Auch das 24ſtündige Bad bei rund 30° hat eine entſprechende Wirkung, nur kommt ſie hier in ziemlich ſchwachem Maße zur Geltung. Bei zwei Sorten rief es ſogar eine leichte Förderung hervor.

### 4. Die Länge der Keime.

Die Geſamtlänge der Keime aus je 200 Semen und die durchſchnittliche Länge eines Keimes betrug in Zentimeter:

| | unbehandelt | | 24 Std. 31—35° | | 4 Std. 40—42° | | 1 Std. 45—47° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geſamt | Mittel | G. | M. | G. | M. | G. | M. |
| Heine Kolben . . . | 933 | 5,8 | 1148 | 6,7 | 1108 | 8,3 | 1356 | 7,7 |
| Kalkſteiner . . . . . | 1355 | 8,0 | 1042 | 7,3 | 1396 | 8,8 | 1217 | 8,0 |
| Weender Galiziſcher | 875 | 6,0 | 799 | 5,7 | 969 | 8,4 | 1149 | 7,0 |
| Blaue Dame . . . | 861 | 5,3 | 1009 | 5,7 | (467 | 3,5) | 1038 | 6,2 |
| Kinnen . . . . . . | 950 | 5,9 | 776 | 5,3 | 1021 | 6,3 | 1105 | 6,5 |
| Grüne Dame. . . . | 643 | 4,7 | 673 | 4,7 | 1037 | 6,1 | 949 | 5,8 |

Die Geſamtlänge der aus 200 unbehandelten Samen hervorgegangenen Keime = 1000 geſetzt, ergibt ſich für die einzelnen Verſuchsfälle nachſtehendes:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Heine Kolben . . . | 1000 | 1231 | 1188 | 1453 |
| Kalkſteiner . . . . . | 1000 | 762 | 1030 | 891 |
| Weender Galiziſcher | 1000 | 913 | 1107 | 1313 |
| Blaue Dame . . . | 1000 | 1172 | — | 1206 |
| Kinnen . . . . . . | 1000 | 817 | 1074 | 1163 |
| Grüne Dame . . . | 1000 | 1047 | 1613 | 1476 |

Nach Ausſchaltung des wiederum gegenſätzliches Verhalten zeigenden Kalkſteiners laſſen dieſe Ergebniſſe erkennen, daß die Länge der Keimlinge um ſo bedeutender iſt, je höher die Wärme des Lauwaſſerbades war. Mit Einſchluß des Kalkſteiners beträgt das Mittel

| unbehandelt | 31—35° | 40—42° | 45—47° |
|---|---|---|---|
| 1000 | 990 | 1202 | 1250 |

und ohne den Kalkſteiner

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1000 | 1036 | 1246 | 1322 |

Den vorſtehenden Verſuchen iſt das folgende zu entnehmen:

Die ſechs geprüften Weizenſorten haben ſich gegen die verſchiedenen Lauwaſſerbäder verſchieden verhalten. Eine ausgeprägte Sonderſtellung hat der Kalkſteiner den übrigen Sorten gegenüber eingenommen. Die Waſſeraufnahme war bei den Weizen amerikaniſcher Herkunft geringer als bei den deutſchen Weizenſorten. Je wärmer das Badewaſſer iſt, um ſo mehr ſchwindet aber der Unterſchied. Eine allgemeine Erhöhung der Keimziffer hat nur bei dem Laubade 1 Stunde 45° ſtattgefunden. Im übrigen iſt bald Minderung bald Steigerung ohne erkennbare Geſetzmäßigkeit eingetreten. Das Verhältnis der im Laufe der Keimverſuche durchgeſtoßenen Keime zur Geſamtkeimziffer muß als ungünſtiges bezeichnet werden. Die Menge der nicht durchgeſtoßenen Keime, ſchwankte

| | | | |
|---|---|---|---|
| Heines Kolben . . . | von 2,3—22,7 v. H. | Blaue Dame | von 3,0—57,8 v. H. |
| Kalkſteiner . . . . . | „ 0,0— 4,9 v. H. | Kinney . . . | „ 5,3—28,2 v. H. |
| Weender Galiziſcher | „ 2,5—25,2 v. H. | Grüne Dame | „ 4,2—28,2 v. H. |

Die zum Durchbrechen der Keimſcheide erforderliche Kraft wird durch das einſtündige Laubad von 45° erhöht, im günſtigſten Falle um das doppelte. Je höher die Wärme des Badewaſſers und je kürzer die Badezeit war, um ſo vorteilhafter geſtaltete ſich die Einwirkung auf die Durchſtoßkraft. Sowohl das Geſamtgewicht der aus 200 Samen hervorgegangenen Keime wie das Einzelkeimgewicht ſind durch das Laubad von 40° und von 45° herabgedrückt worden. Abgeſehen vom Kalkſteiner hat die Längenausbildung der Keime nach 4 Stunden 40° und 1 Stunde 45° eine Förderung erfahren. Der Trieb in die Länge nimmt mit der Wärme des Laubades zu.

Werden die einzelnen Nachwirkungen der Laubäder auf die Weizenſamen zuſammengefaßt, ſo ergibt ſich, daß die Keimtüchtigkeit am beſten durch die 1ſtündige Behandlung mit Waſſer von 45° gefördert wird.

### 2. Gerſte.

Die Durchführung der Beizen und Keimverſuche war die gleiche wie bei den ſechs Weizenſorten. Nur die Wärme der Lauwaſſerbäder wich um eine Geringfügigkeit ab. Sie betrug

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 24 Stunden | Badedauer | 26—34°, | im Mittel | 30° |
| 4 „ | „ | 39—43°, | „ „ | 40° |
| 1 Stunde | „ | 44—46°. | „ „ | 45°. |

Die Feſtſtellung des Einkeimungsergebniſſes erfolgte am 7. Tage. Während dieſer Zeit ſchwankte die Wärme zwiſchen 20° und 28°.

Das 1000-Korngewicht.

| | |
|---|---|
| Hordeum distichum erectum-Arten: | |
| Heydenreichs Goldthorpe . . . . . . . | 50,35 g |
| Fruwirths frühe Goldthorpe . . . . . | 49,35 g |
| Franks Oberlimpurger . . . . . . . . | 45,20 g |
| Hordeum distichum nutans-Arten: | |
| Mettes Hannagerſte . . . . . . . . . | 46,70 g |
| Braunes Hannagerſte . . . . . . . . | 48,80 g |
| Strengs Frankengerſte . . . . . . . . | 48,50 g |

### Die Waſſeraufnahme.

| | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|
| Heydenreich | 53,3 v. H. | 34,8 v. H. | 24,3 v. H. |
| Fruwirth | 46,7 „ | 29,7 „ | 18,1 „ |
| Frank | 50,5 „ | 31,2 „ | 21,3 „ |
| Mette | 49,6 „ | 29,3 „ | 22,3 „ |
| Braune | 43,8 „ | 24,4 „ | 16,9 „ |
| Streng | 47,1 „ | 25,1 „ | 17,2 „ |

Das gegenſeitige Verhältnis des Aufnahmevermögens für Waſſer iſt bei allen Wärmegraden und Beizdauern das gleiche geblieben. Von unten aufſteigend ergibt ſich folgende Reihe: Braunes Hanna, Strengs Frankengerſte, Fruwirths Goldthorpe, Mettes Hanno, Franks Oberlimpurger, Heydenreichs Goldthorpe. Die erectum-Arten nahmen mehr Feuchtigkeit auf als die nutans-Arten. Im Durchſchnitt betrug die Waſſeraufnahme bei den drei

| | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|
| erectum-Arten | 50,2 v. H. | 31,9 v. H. | 21,2 v. H. |
| nutans-Arten | 46,8 „ | 26,3 „ | 18,8 „ |
| Unterſchied | 3,4 „ | 4,6 „ | 2,4 „ |

### Die Keimungsergebniſſe.

#### 1. Die Keimziffer.

Ergebnis von 200 Samen:

| | unbehandelt | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich | 179 | 157 | 171 | 157 |
| Fruwirth | 187 | 182 | 173 | 180 |
| Frank | 188 | 182 | 169 | 173 |
| Mette | 191 | 184 | 184 | 184 |
| Braune | 199 | 195 | 199 | 194 |
| Streng | 196 | 184 | 183 | 186 |

Bezogen auf unbehandelt = 100:

| | unbehandelt | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich | 100 | 87,7 v. H. | 95,5 v. H. | 87,7 v. H. |
| Fruwirth | 100 | 97,3 „ | 92,5 „ | 96,3 „ |
| Frank | 100 | 96,8 „ | 90,0 „ | 92,0 „ |
| Mette | 100 | 96,3 „ | 96,3 „ | 96,3 „ |
| Braune | 100 | 98,0 „ | 100,0 „ | 97,5 „ |
| Streng | 100 | 93,9 „ | 93,4 „ | 94,9 „ |

Die Keimfähigkeit hat mit Ausnahme von Braunes Hannagerſte in allen Fällen gelitten, bei den erectum-Arten mehr als bei den nutans-Gerſten. Im Durchſchnitt beträgt die Keimfähigkeit für die drei

| | unbehandelt | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| erectum-Gerſten | 100 | 93,9 | 92,7 „ | 92,0 „ |
| nutans-Gerſten | 100 | 96,1 „ | 95,4 „ | 96,2 „ |

### 2. Die Durchſtoßkraft des Keimlings.

Für 200 Samen betrug die Anzahl der zum Durchbrechen der Koleoptile befähigten Keime:

| | unbehandelt | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich . . . | 177 | 156 | 170 | 157 |
| Frumwirth . . . . | 185 | 171 | 168 | 179 |
| Frank . . . . . . | 188 | 178 | 165 | 173 |
| Mette . . . . . . | 190 | 182 | 184 | 183 |
| Braune . . . . . | 198 | 195 | 199 | 194 |
| Streng . . . . . | 196 | 180 | 182 | 183 |

An den unbehandelten Gerſten fällt die im Gegenſatz zu den 6 Weizenſorten weſentlich ſtärkere Durchſtoßkraft der Keimlinge auf. Während bei den letzteren im Mittel nur 131 Keimlinge von 200 Samen zum Durchſtoß gelangten, ſind es bei der Gerſte 189, welche die Koleoptile zu durchbrechen vermögen. Die unbehandelten nutans-Gerſten, voran Braunes Hanna, übertreffen in dieſer Beziehung die erectum-Arten.

Auf unbehandelt = 100 berechnet, beträgt die Anzahl der durchgeſtoßenen Keime

| | unbehandelt | 24 Std. 30° | 4 Std. 40° | 1 Std. 45° |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich . . . | 100 | 88,1 | 96,0 | 88,7 |
| Frumwirth . . . . | 100 | 92,5 | 90,8 | 96,7 |
| Frank . . . . . . | 100 | 94,7 | 87,8 | 92,0 |
| Mette . . . . . . | 100 | 95,8 | 96,8 | 96,3 |
| Braune . . . . . | 100 | 98,4 | 100,0 | 98,0 |
| Streng . . . . . | 100 | 91,8 | 92,8 | 93,8 |

Alle drei Lauwaſſerbäder haben ſomit die Kraft des Keimlings zum Durchbrechen der Keimſcheide geſchwächt. Bei Braunes Hannagerſte iſt dieſe Schwächung nicht von erheblicher Bedeutung, bei den übrigen Sorten erreichte ſie z. T. aber doch eine ins Gewicht fallende Höhe. Auch hierbei erweiſen ſich die nutans-Gerſten als die weniger empfindlichen.

### 3. Das Friſchgewicht der durchgeſtoßenen Keime.

Geſamtgewicht der Keime von 200 Samen (a) und von 100 Keimen (b) in Gramm:

| | unbehandelt | | 24 Std. 30° | | 4 Std. 40° | | 1 Std. 45° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | a | b |
| Heydenreich . . | 15,33 | 8,66 | 11,7 | 7,3 | 11,8 | 7,0 | 12,5 | 8,0 |
| Frumwirth . . . | 18,42 | 10,00 | 12,7 | 7,4 | 13,3 | 8,0 | 13,6 | 7,6 |
| Frank . . . . . | 17,50 | 9,31 | 12,1 | 6,1 | 12,2 | 7,4 | 13,3 | 7,8 |
| Mette . . . . . | 15,42 | 8,11 | 11,6 | 6,4 | 9,9 | 5,4 | 13,4 | 7,6 |
| Braune . . . . | 17,47 | 8,82 | 14,7 | 7,5 | 13,3 | 6,7 | 12,9 | 6,7 |
| Streng . . . . | 15,02 | 7,66 | 11,7 | 6,5 | 11,3 | 6,2 | 12,6 | 6,9 |
| insgeſamt | 99,2 | 52,6 | 74,5 | 41,2 | 71,8 | 40,7 | 78,3 | 44,6 |

Das Gewicht von 100 Keimen unbehandel: = 100 geſetzt, ergibt ſich nachſtehendes Zahlenbild:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich . . . | 100 | 83,9 | 80,5 | 91,9 |
| Fruwirth . . . . | 100 | 74,0 | 80,0 | 76,0 |
| Frank . . . . . . | 100 | 65,6 | 79,6 | 83,9 |
| Mette . . . . . . | 100 | 79,0 | 66,7 | 93,8 |
| Braune . . . . . | 100 | 87,5 | 76,1 | 76,1 |
| Streng . . . . . | 100 | 84,4 | 80,5 | 89,7 |

Sämtliche Formen des Lauwaſſerbades ſind wie beim Weizen für die Entwicklungsfähigkeit des Embryo von Nachteil geweſen oder haben ſie doch zurückgehalten. Dabei tritt eine völlige Regelloſigkeit zutage.

### 4. Die Länge der Keime.

Nachſtehend die Geſamtlänge der aus 200 Samen hervorgegangenen Keime (a) und die durchſchnittliche Länge eines Keimes (b) in Zentimeter:

| | unbehandelt | | 24 Std. 30° | | 4 Std. 40° | | 1 Std. 45° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | a | b |
| Heydenreich . . | 1429 | 8,07 | 1040 | 6,72 | 1396 | 8,21 | 1672 | 10,65 |
| Fruwirth . . . | 1723 | 9,31 | 1214 | 7,10 | 1616 | 9,62 | 1761 | 9,84 |
| Frank . . . . . | 1717 | 9,13 | 1172 | 6,60 | 1546 | 9,37 | 1906 | 11,02 |
| Mette . . . . . | 1499 | 7,89 | 1171 | 6,43 | 1349 | 7,33 | 1804 | 9,86 |
| Braune . . . . | 1622 | 8,30 | 1394 | 7,05 | 1617 | 8,13 | 1739 | 8,96 |
| Streng . . . . | 1478 | 7,54 | 1099 | 6,11 | 1404 | 7,71 | 1702 | 9,36 |
| insgeſamt: | 9468 | | 7090 | | 8928 | | 10584 | |
| durchſchnittl.: | | 8,37 | | 6,67 | | 8,40 | | 9,95 |

Die Fähigkeit zum Strecken der Keime iſt bei den erectum-Gerſten etwas größer als bei den nutans-Gerſten. Erſtere erreichen zuſammen 4869 cm, letztere nur 4599 cm Länge.

Wird die durchſchnittliche Keimlänge der unbehandelten Samen = 100 geſetzt, ſo ergeben ſich für die einzelnen Sorten und Behandlungsweiſen nachſtehende Werte:

| | unbehandelt | | | |
|---|---|---|---|---|
| Heydenreich . . . | 100 | 83,0 | 101,4 | 131,5 |
| Fruwirth . . . . | 100 | 76,3 | 103,5 | 105,8 |
| Frank . . . . . . | 100 | 72,5 | 103,0 | 121,1 |
| Mette . . . . . . | 100 | 81,4 | 92,8 | 124,8 |
| Braune . . . . . | 100 | 81,9 | 98,0 | 108,0 |
| Streng . . . . . | 100 | 81,5 | 102,8 | 124,8 |

Das 24ſtündige Bad hat ſomit das Streckungsvermögen der Keime ganz beträchtlich geſchädigt, das 1ſtündige Bad bei 45° merklich gefördert.

Zuſammenfaſſend iſt den Verſuchen mit Gerſte nachfolgendes zu entnehmen. Die geprüften Gerſtenſorten haben ſich gegenüber den drei Laubädern verſchiedenartig verhalten. Eine auffallende Ausnahme macht Braunes Hannagerſte. Die nutans-Gerſten nehmen etwas weniger Waſſer auf als die erectum-Gerſten. Abgeſehen von Braunes Hannagerſte trat bei allen Gerſten eine Verminderung der Keimkraft (bis zu 12,3 v. H.) ein, wobei erectum mehr litt als nutans. Die Kraft der Keimlinge zum Durchſtoßen der Koleoptile wurde bei allen Gerſtenſorten ausnahmslos und durch alle drei Laubäder geſchwächt. Der Grad der Schwächung betrug äußerſtenfalls 12,2 v. H. Das Gewicht der Keimlinge aus gebadeten Samen iſt zurückgegangen, verhältnismäßig am geringſten noch bei 1 Stunde 45°. Aber auch hier bewegte ſich der Ausfall zwiſchen 6,2 und 24 v. H. Das Streckungsvermögen der Keimlinge hat unter dem Laubade 24 Stunden 30° ſtark gelitten, durch das Laubad 1 Stunde 45° iſt es erheblich — von 5,8 bis 31,5 v. H. — geſteigert worden. Bei 4 Stunden 40° hat weder eine nennenswerte Zunahme noch Abnahme ſtattgefunden.

Im ganzen genommen hat das Laubad 1 Stunde 45° die beſten Leiſtungen aufzuweiſen.

Ein Vergleich des Verhaltens der beiden Getreidearten gegen das Laubad ergibt 1. daß der Weizen unter ſonſt gleichen Vorbedingungen etwas mehr Waſſer aufnimmt (51—59,4 v. H.) als die Gerſte (45,2—50,4), 2. daß die Gerſte eine geringere und dabei etwas gleichmäßigere Empfindlichkeit gegenüber dem Lauwaſſerbade beſitzt als der Weizen, 3. daß die Durchſtoßkraft der Keime durch das Laubad bei Gerſte weniger benachteiligt wird als beim Weizen, 4. daß ſämtliche Laubäder bei beiden Getreidearten die im Gewicht der Keime ihren Ausdruck findende Entwicklungsfähigkeit des Embryo herabſetzen, 5. daß die Länge der Keime beim Weizen ebenſo wie bei der Gerſte durch das Laubad 1 Stunde 45° erhöht und durch das 24ſtündige Bad bei der Gerſte weſentlich ſtärker als beim Weizen herabgemindert wird.

Feſtumſchriebene Anſichten über die Vorgänge, welche ſich im laugebadeten Saatkorn abſpielen und in ihrer Geſamtheit zur Unſchädlichmachung — ich ſage abſichtlich nicht Vernichtung — des inneren Brandkeimes führen, ſind bisher, meines Wiſſens, nicht ausgeſprochen worden.

Ich erblicke die Wirkung der Lauwaſſerbehandlung in der durch ſie veranlaßten intrazellularen Atmung und enzymatiſchen Tätigkeit. Intrazellulare Atmung tritt ein, ſobald als einem Pflanzenteil in Gegenwart von reichlicher Feuchtigkeit und Wärme der atmoſphäriſche Sauerſtoff mangelt. Dieſe Vorbedingungen liegen beim Lauwaſſerbad vor. Je höher die Wärme innerhalb der überhaupt zuläſſigen Grenze, um ſo lebhafter die intrazellulare Atmungstätigkeit. Eine ſolche iſt mit dem Verbrauch von Reſerveſtoffen und wie u. a. Koſtytſchew (Bot. C. 126 S. 125) gezeigt hat, mit der Entſtehung von Aldehyden, Alkoholen uſw. verbunden. Je höher die Wärme des Laubades, um ſo bedeutender die Erzeugung von derartigen Plasmagiften. Je länger der Zuſtand der intrazellularen Atmung anhält, um ſo erheblicher die Gefahr einer Vergiftung des Plasmas.

In dem mit Myzelreſten des Nacktbrandes verſeuchten Getreidekorn ſind zwei, aller Wahrſcheinlichkeit nach verſchiedene Arten von Plasma enthalten: Samenplasma und Pilzplasma. Ihre Beziehungen unter ſich und zu Außeneinwirkungen, wie ſie das Laubad liefert, werden geregelt einmal durch ihre abſolute Maſſe und zweitens durch die ihnen eigentümliche Lebenskraft. Der Maſſe nach iſt das Pilzplasma dem Samenplasma unterlegen. Gilt es alſo, lediglich durch die Maſſe einer beſtimmten Außeneinwirkung zu widerſtehen, ſo befindet ſich der Samen im Vorteil gegenüber dem Seuchenträger. Was die Lebenskraft der beiden Plasmaarten anbelangt, ſo ſind von vornherein drei Fälle denkbar. 1. Das Pilzplasma iſt weniger kräftig, 2. es iſt kräftiger als das Samenplasma, 3. beide Plasmaarten ſind gleich lebenskräftig. Im erſtgenannten Falle bedarf es zur Brandverhütung vermutlich keiner beſonderen Maßnahmen, im letztgenannten Falle können ſchon ſchwache Laubäder das Pilzplasma unſchädlich machen. Starke Laubäder würden erforderlich ſein, um dem virulenteren Pilzplasma die Verſeuchungskraft zu benehmen. In dieſem Falle muß mit einer Schwächung des Saatgutes unbedingt gerechnet werden. Dabei wird es aber von Vorteil ſein, wenn ein ſtarkes Gift und dieſes nur kurze Zeit zur Wirkung kommt, weil in dieſem Falle die geringe Menge der Pilzplasmas raſch unſchädlich gemacht wird, ohne daß die bedeutende Maſſe des Samenplasmas dabei weſentlich leidet.

Genauer betrachtet iſt die Lauwaſſerbehandlung nichts anderes als eine „**innere** Beize mit chemiſchen Stoffen", welche an Ort und Stelle durch phyſiologiſche Vorgänge erzeugt werden. Daß die intrazellulare Atmung unter den letzteren eine ausſchlaggebende Rolle ſpielt, geht ſchon daraus hervor, daß Samen, welche in fließendem Waſſer liegen, keine Beſchädigungen ihrer Keimkraft erleiden und daß die Behandlung der Samen mit feuchtwarmer Luft ohne den erhofften Beizerfolg bleibt.

Vielleicht darf an dieſer Stelle auch daran erinnert werden, daß Zach mit ſeiner Deutung der Roſtverſeuchungen auf Grund der Phagocytoſe einen etwas ähnlichen Gedankengang verfolgt, inſofern als auch er eine wechſelſeitige Beeinfluſſung von Pilz- und Zellplasma annimmt und es von dem Ausgange dieſes Ringens abhängig ſein läßt, ob eine Roſtverſeuchung zuſtande kommt oder nicht.

Eine zweite Urſache der entbrandenden Wirkung des Laubades ſuche ich in den enzymatiſchen Vorgängen. Es iſt bekannt, daß vorgequellte und dann wieder zurückgetrocknete Samen freudiger keimen, als gewöhnliche, daß dieſe letzteren aber das Verſäumte nachzuholen pflegen und daß nach einigen Wochen die Pflanzen aus vorgequellten und nicht vorbehandelten Samen äußerlich keinen Unterſchied mehr erkennen laſſen. Erfahrung und Verſuche haben weiter gelehrt, daß die verſchiedenen Samenarten nicht gleich gut auf das Vorquellen zeichnen. Eberhardt ermittelte, daß die Keimtüchtigkeit je nach der Wärme des Quellwaſſers und nach der Quelldauer bald günſtig, bald nachteilig beeinflußt wird. Kraus hat eine Erklärung für dieſe Vorgänge in der Lockerung der Samenſchale und in der „keimförderlichen Beeinfluſſung des Samenprotoplasmas" geſucht. Nach Lage der Dinge muß die Enzymtätigkeit für die Deutung herangezogen werden. Im angefeuchteten Samen findet unter dem Einfluſſe der Enzyme Hydrolyſe ſtatt, je nach der Wärme in geringerem oder ſtärkerem Maße. Beim Zurücktrocknen erfolgt nur teilweiſe eine Rückverwandlung der löslich gewordenen Samenreſerveſtoffe in unlösliche. Infolgedeſſen verfügt der vorgequellte und wieder zurückgetrocknete Samen über lösliche Stoffe, welche beim Eintritt der Keimung ohne jedweden Zeitverluſt dem Embryo für ſeinen Ausbau zur Verfügung ſtehen. Beim nicht vorgequellten Samen bedarf es einiger Zeit zur Löslichmachung von Nährſtoffen für den Embryo. Wechſelbeziehungen der genannten Art ſpielen ſich jedenfalls auch im Laubade ab und ich halte es nicht für ausgeſchloſſen, daß wenigſtens ein Teil der Laubadwirkung auf Vorgängen dieſer Art beruht. Geſetzt, das Getreidekorn enthält einen inneren Brandkeim, ſo bewirkt das Lauwaſſerbad, daß von dem Embryo Schwächezuſtände, wie ſie durch zeitweiſen Nährſtoffmangel hervorgerufen werden, fern bleiben. Möglicherweiſe erlangt der Embryo hierdurch gegenüber dem Brandmyzel einen Vorſprung, welcher es dem Pilze nicht geſtattet, bis in die Vegetationsſpitze vorzudringen. Zur Sporenbildung gelangt nur das in die Vegetationsſpitze eingedrungene Brandmyzel. Im Zuſammenhang mit dieſen Vorgängen gewinnen die bei meinen Verſuchen berückſichtigte Durchſtoßkraft und das Streckungsvermögen der Keimlinge an Bedeutung.

Hiernach ſtehe ich auf dem Standpunkte, daß durchaus nicht alle äußerlich vollkommen geſund erſcheinende Getreidepflanzen in Wirklichkeit frei vom Brand zu ſein brauchen. Sogenannte brandfreie Pflanzen können in ihrem Gewebe Brandmyzel enthalten. Nur iſt es dieſem nicht gelungen, zur Sporenbildung zu gelangen.

Die Lebenskraft des Samenprotoplasmas und die Ausbildung der Enzyme iſt je nach der Sorte, dem Erntejahr, der Anbauörtlichkeit, der Feldbehandlung wie Düngung uſw. eine verſchiedene. Hierdurch erklärt ſich das verſchiedene Verhalten der geprüften Gerſten- und Weizenſorten gegen die gewählten Laubbäder.

Halle. Inſtitut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.

---

# Das Rind der Wolga-Kalmücken.

Von Profeſſor Dr. P. Stegmann, Gießen.

In ſeiner Arbeit über die Herkunft und Wanderung der Hamiten vertritt Adametz[1] die Anſicht, daß Völker und Volksgruppen bei ihren größeren Wanderungen ſtets auch ihre Haustiere mit ſich geführt hätten und daß ſich dieſe Erſcheinung um ſo deutlicher beobachten laſſe, auf je niederer Kulturſtufe die Völker ſtänden; denn bei niedriger Kulturentwicklung machten die Haustiere einen weſentlichen Beſtandteil im Kulturbeſitz der Völker aus, an dem ſie ungemein zähe feſthielten. Zur Erhärtung dieſes Ausſpruches führt Adametz als Schulbeiſpiel die Haustiere der Wolga-Kalmücken an und ſchreibt dazu: „Es iſt nun überaus lehrreich, daß dieſes keineswegs zahlreiche Mongolenvolk (die Wolga-Kalmücken) auch heute noch ſeine zentralaſiatiſchen Haustiere züchtet, obgleich nur vollkommen anders geartete Haustierraſſen rings um ſeine Weideplätze vorkommen." Adametz weiſt dabei darauf hin, daß die Kalmücken heute noch ihre zweihöckerigen Kamele, ihre typiſchen, ſtummelſchwänzigen Fettſteißſchafe und vor allem ihre „höchſtcharakteriſtiſchen kurz- und klemmhörnigen Rinder" genau ſo züchten, wie ſie es einſt in Zentralaſien taten. Adametz gibt zu, daß er ſelbſt nicht in der Kalmückenſteppe geweſen iſt und ſich auf ein Referat ſtütze: ſo vertritt er denn auch die Anſicht, daß das Kalmückenrind auf ſeinen heutigen Weideplätzen von dem völlig andersgearteten Steppenrinde umgeben ſei, und und ſich trotzdem als raſſereines Mongolenrind erhalten habe.

In der Grundlage ſeiner Anſchauung muß ich Adametz voll und ganz beiſtimmen. An zahlreichen Überlieferungen und Beiſpielen läßt ſich der Beweis führen, daß Völker auf niederer Kulturſtufe bei ihren Wanderungen ihre Haustierraſſen mit ſich geführt haben und ſie auch reinraſſig zu erhalten ſuchten. Die vorhiſtoriſchen Wanderſtraßen der Völker und ihre Verwandſchaft miteinander läßt ſich ſehr wohl auch an der Hand der Haustiere ſtudieren und kann die Haustierforſchung daher auch einen ethnologiſch-hiſtoriſchen Wert haben. In meinen Arbeiten über die Raſſengeſchichte der Haustiere habe ich aus dieſem Grunde auch den Vorſchlag gemacht, ſolche Haustierraſſen, welche urſächlich mit beſtimmten Volksſtämmen zuſammenhängen, ihre Wanderungen mitgemacht haben und heute noch Beiträge zur Vorgeſchichte der Völker liefern, Leitraſſen dieſer Völker zu nennen. Die hornloſen Rinder wären auf dieſer Grundlage z. B. eine Leitraſſe der finniſchen Völker und das kurzſchwänzige mufflonartige Hausſchaf eine Leitraſſe der Kelten.

---

[1] L. Adametz, Herkunft und Wanderung der Hamiten, Wien 1920, S. 4 ff.

Obgleich ich nun im Prinzip Adametz beiſtimme und nach dieſer Richtung ſchon ſeit Jahren entſprechende Unterſuchungen und Beobachtungen angeſtellt habe, ſo halte ich die Wahl des Kalmückenrindes als Schulbeiſpiel nicht für glücklich. Über die Rinderraſſen in Südoſteuropa herrſcht in der deutſchen Wiſſenſchaft noch auffallende Unklarheit; Freytag[1]) ſowohl als auch Werner[2]) halten das rote Steppenvieh in Südoſtrußland und den anſtoßenden Gebieten Aſiens für einen Bos primigenius und nahe verwandt mit dem ukrainiſchen grauen Steppenrinde. Als erſter wies der ruſſiſche Profeſſor Kuleſchów[3]) auf die Ähnlichkeit zwiſchen dem Schädel eines Kalmückenrindes und dem einer Bantengkuh hin und auch ich habe in meiner Arbeit über Rußlands Rinderraſſen[4]) dieſe Raſſengruppe des roten Steppenrindes näher beſchrieben, ſie als ganz beſondere Form des Hausrindes hervorgehoben und für dieſelbe den Namen Bos orthoceros, aufrechthörniges Rind, vorgeſchlagen. Die Arbeit von Sakowsky[5]), welcher verſuchte, das Kirgiſenrind aus dieſer Gruppe abzuteilen und als Primigeniusrind hinzuſtellen, veranlaßte mich, in der Folge mich nochmals über das aufrechthörnige Rind zu äußern[6]). Obgleich Sakowsky ſich auf Keller[7]) und Okúlitſch[8]) beruft, ſo iſt ihm der Verſuch im Kirgiſenrinde eine Verwandſchaft mit dem grauen Ukrainervieh nachzuweiſen nicht geglückt. Zu beiden Seiten des Unterlaufes der Wolga bis an den Don im Weſten und den Kaukaſus und das Kaſpiſche Meer im Süden findet ſich als typiſches Hausrind das aufrechthörnige Rind, bei welchem ich folgende 5 Schläge glaubte nachweiſen zu können: den Donſchen-, den Kalmücken-, den Nogaiſchen-, den Zarizyniſchen- und den Kirgiſenſchlag. Die Orthocerosrinder ſind von gedrungenem kräftigem

---

[1]) Freytag, Rußland Rindviehraſſen, Halle 1877, S. 41.

[2]) Werner, Die Rinderzucht, Berlin 1902, S. 155.

[3]) Kuleſchów, Das Rind (ruſſiſch), St. Petersburg 1897, S. 15.

[4]) Stegmann, Rußlands Rinderraſſen, Riga 1906, S. 172.

[5]) Sakowsky, Die Rindviehzucht Rußlands im Anfang des XX. Jahrhunderts. Inaugural-Diſſertation der Univerſität Bern 1907, S. 38.

[6]) Stegmann, Studien über das aufrechthörnige Rind, Jahrb. für wiſſenſchaftl. und praktiſche Tierzucht, Hannover 1912, S. 37.

[7]) C. Keller, Naturgeſchichte der Haustiere, Berlin 1905, S. 51.

[8]) Okúlitſch, Die Viehzucht Weſtſibiriens, in „Forſchungen auf dem Gebiet der Landwirtſchaft", Feſtſchrift 1902.

Körperbau und von roter bis ſchwarzbrauner Farbe. Außer der eigentümlichen aufrechten Stellung der Hörner, welche mich auch zur Wahl der Benennung veranlaßte, charakteriſiert den Kopf des Orthocerosrindes der große Höhendurchmeſſer vom Unterrande des Ganaſchenbogens bis zur Stirnbeinkante und die nach vorne zugeſpitzte Keilform des Schädels. Die Stirnbeinkante iſt kurz und bildet auf ihrer Mitte einen kleinen Höcker. Die Augenhöhlen treten wenig aus dem Stirnumriß hervor und ſind nicht ſchräge geſtellt wie bei dem Bos primigenius. Die Schläfengruben ſind groß und flach. Beſonders typiſch iſt, wie geſagt, die Stellung der Hörner; die ungeſtielten Hornzapfen ſitzen nahe beieinander auf der äußeren und hinteren Fläche der Stirnbeinkante; die Hörner verlaufen zunächſt etwas nach hinten und ſind dabei etwas auswärts und ſtark aufwärts gerichtet: dann wenden ſich die Hornſpitzen nach vorne oder nach innen. Der Stirnteil des Schädels iſt ſchmal und im oberen Teil gleichſam zuſammengedrückt. Die lange ſchmale Stirnfläche iſt uneben und zwiſchen den Augenhöhlen deutlich eingeſenkt. Der Geſichtsteil des Schädels iſt ſchmal mit ſtark gewölbtem Naſenbein. Zum Unterſchiede von Bos primigenius iſt der aufſteigende Aſt des Unterkiefers ſenkrecht und breit, der horizontale, nach vorne zu ſtark verſchmälert. Dieſe allgemeinen Formen des Kopfes finden ſich nun in allen Schlägen des aufrechthörnigen Rindes und laſſen ſich da weder bei dem einen noch bei dem anderen der verſchiedenen Schläge irgendwelche nennenswerten Abweichungen nachweiſen, ſo daß ich ſeiner Zeit den Verſuch Sakowskys, das Kirgiſenvieh aus dieſer Raſſengruppe zu löſen, zurückweiſen mußte. Desgleichen kann ich aber auch der Anſicht von Adametz, daß das Kalmückenrind rings von einem völlig anders gearteten Steppenvieh umgeben ſei, nicht beiſtimmen.

Das heute ſüdlich des Unterlaufes der Wolga, zwiſchen dieſem Fluß und dem Fluß Manytſch, in der ſalzhaltigen Steppe nomadiſierende Volk der Kalmücken iſt erſt zu Anfang des 17. Jahrhunderts in Europa erſchienen und hat ſich erſt 1630 in ſeinem heutigen Wohngebiet angeſiedelt. Die Kalmücken kamen aus dem öſtlichen Mittelaſien, aus der mongoliſchen Steppe, wo ſich heute noch im Transbaikalgebiet und ſüdlich davon ihnen verwandte Völker finden, wie die Burjäten, Tanguten und Telegiten. Das Wort Kalmück ſoll nach Adametz „getrennt“ bedeuten und hätte das Volk der Kalmücken ſeine Benennung davon erhalten, daß es ſich von ſeinen anderen Volksgenoſſen abtrennte. Was nun die Haustiere der Kalmücken im Vergleich zu den ihnen verwandten mongoliſchen Völkern Oſtaſiens anbetrifft, ſo züchten beide das zweihöckerige Kamel und das Stummelſchwanzſchaf, dieſe beiden Raſſen haben ſich ſomit als Leitraſſen der Oſtmongolen bei den Kalmücken erhalten, anders verhält es ſich aber mit dem Rinde. Das Kalmückenrind gehört heute, wie wir ſahen, zur Raſſengruppe des aufrechthörnigen Rindes und zwar ebenſo wie die ihm benachbarten Raſſen der Kirgiſen, der Donkoſaken und der Nogaitataren, während die Völker im Transbaikalgebiet und in der mongoliſchen Steppe heute noch das für ganz Oſtaſien typiſche kurzhörnige Mongolenrind, einen charakteriſtiſchen Brachycerostypus, züchten, wie wir ihn auch in Nordchina finden. Dieſes oſtaſiatiſche Kurzhornrind iſt nun durchaus etwas anderes als das aufrechthörnige Rind der Kalmücken; denn Adametzs Annahme, daß das heutige Kalmückenrind ein charakteriſtiſches kurz- und klemmhörniges Mongolenrind ſei, beruht auf einer nicht ganz einwandfreien Information, wenn man nämlich unter Mongolenrind das kurzhörnige rote Rind Oſtaſiens verſteht.

Über die phylogenetiſche Herkunft des Kalmückenrindes hat bereits Kuleſchów Angaben gemacht und auf die Ähnlichkeit des Schädels einer Kalmückenkuh mit dem Schädel eines Zebu oder Banteng hingewieſen. Ich habe ſeinerzeit dieſen Beobachtungen Kuleſchóws vollkommen beiſtimmen müſſen und gelangte damals zu dem Schluß, daß es ſich bei der Raſſengruppe des aufrechthörnigen Rindes um eine Kreuzung des kurzhörnigen aſiatiſchen Hausrindes mit dem Zebu oder Banteng handele, welche ſich in der Folge gut typiert und konſtante Formen angenommen habe. Phylogenetiſch weiſt uns alſo das aufrechthörnige Rind nach dem ſüdlichen Zentralaſien als ſeinem Entſtehungsort hin, wobei es die charakteriſtiſche Steppenform erſt in der Folge durch Anpaſſung an die Umwelt erhalten hat.

Während das Kalmückenrind ſich ſomit vom oſtaſiatiſchen Mongolenrinde weſentlich unterſcheidet, ſo ſtellt es andererſeits keine raſſenreine Inſel inmitten andersartiger Steppenrinder dar, ſondern gehört mit den benachbarten Schlägen zuſammen zu ein und derſelben Raſſengruppe, in welcher man 5 verſchiedene Raſſen unterſcheiden kann: zwiſchen dem Unterlauf der Wolga und dem Fluß Manytſch am Weſtufer des Kaſpiſchen Meeres finden wir den Kalmückenſchlag, von dem Adametz geſprochen hat; ſüdlich vom Manytſch, zwiſchen dieſem Fluß und dem Nordrande des Kaukaſus züchten die dort lebenden Nogaitataren ein dem Kalmückenvieh nahe verwandtes nur etwas kleineres und vielfach heller gezeichnetes Rind; weſtlich hiervon ſchloß ſich früher der Tſcherkeſſenſchlag an, welcher aber in der letzten Zeit verſchwunden iſt und durch das graue ukrainiſche Steppenvieh erſetzt wurde; nördlich hiervon zwiſchen den Flüſſen Don und Wolga finden wir den roten Schlag der Donkoſaken, öſtlich von ihnen am Mittellauf der Wolga den ſogenannten Zarizynſchen Schlag und öſtlich hiervon, zwiſchen den Flüſſen Wolga und Ural den Kirgiſenſchlag. Auch weiter nach Oſten zu findet ſich in Aſien dasſelbe aufrechthörnige Rind¹), deſſen Zuchtgebiet nach Oſten etwa bis zum Fluß Jeniſſei reicht.

Die geſchichtliche Herkunft dieſes aufrechthörnigen Rindes erklärt vielleicht die Benennung, welche die Raſſe von den Ruſſen erhalten hat: der Ruſſe nennt dieſe Raſſe „Ordynskaja poróda“, d. h. Hordenraſſe. Unter der Bezeichnung „orda“, Horde, verſteht der Ruſſe das tatariſch-mongoliſche Volk, welches im Anfang des 13. Jahrhunderts unter Tſchingischan nach Europa einbrach, ſich in den Steppen Südoſteuropas feſtſetzte und ſich Rußland auf faſt 3 Jahrhunderte tributpflichtig machte. Die ruſſiſche Überlieferung bringt ſomit das aufrechthörnige Rind mit dieſem Mongolenvolk, welches einſt Zentralaſien vom Ganges bis zum Kaſpiſchen Meer beherrſchte, in Zuſammenhang und dieſe

---

¹) Tſchernopjátow, Die Rindviehzucht in den nördlichen und mittleren Gouvernements Rußlands (ruſſiſch), Moskau, 1872, S. 39.

Überlieferung hat viel Wahrſcheinlichkeit, beſonders wenn man auf die Ähnlichkeit im Schädelbau des aufrechthörnigen Rindes und des Zebu und Banteng achtet. Da das aufrechthörnige Rind alſo ſpäteſtens im Anfang des 13. Jahrhunderts nach Südoſteuropa gelangt iſt, ſo kann es nicht erſt im 17. Jahrhundert von den Kalmücken eingeführt ſein. Auch unterſcheidet es ſich gar nicht von den Rinderraſſen der benachbarten, den Kalmücken nicht verwandten, Völkern.

Die Tatſache dürfte ſich nun folgendermaßen verhalten, daß die Kalmücken, als ſie ſich von den anderen mongoliſchen Völkern Oſtaſiens trennten und nach Weſten zogen, vorausſichtlich wohl das kleine oſtaſiatiſche Brachycerosrind mit ſich führten. In der neuen Heimat, in der Kalmückenſteppe, fanden ſie bei den Tataren das aufrechthörnige Rind vor. Die Kalmücken drängten die Tataren nach Süden über den Manytſch zurück und nahmen ihnen recht viel Vieh fort, welches ſie ſelbſt weiterzüchteten und mit ihren mitgebrachten Rindern kreuzten. Das aufrechthörnige Rind bewies nun in ſeiner alten Umwelt eine größere Vererbungskraft als das aus Oſtaſien zugeführte kurzhörnige Rind und vermöge dieſer Dominanz nahm das Kalmückenrind diejenige Form an, welche es heute noch hat und welche ſich nicht von der Form unterſcheidet, welche die Rinder der benachbarten Völker zeigen.

Zum Schulbeiſpiel dafür, daß Völker auch nach weiten Wanderungen ihre alten Raſſen behalten, eignet ſich ſomit das Kalmückenrind nicht, weil die Kalmücken nach ihrer Anſiedelung in ihren heutigen Wohnſitzen die Rinderraſſe der Nachbarvölker angenommen haben. Damit ein Volk wirklich ſein ihm eigentümliches Rind reinraſſig erhält, müſſen ganz beſtimmte Urſachen mitwirken. Einmal erhalten ſich leiſtungsfähigere Raſſen gegenüber weniger leiſtungsfähigen, ferner unterdrücken kräftige gegen beſtimmte Krankheiten widerſtandsfähige Raſſen andere hierin weniger entwickelte Raſſen und dieſes iſt vielleicht der Grund für die weite Verbreitung des grauen Steppenviehs. Endlich hat aber hierbei auch der religiöſe Kultus eine Rolle geſpielt und vielleicht eine der wichtigſten. In allen vorderaſiatiſchen Religionen und auch den von ihnen beeinflußten religiöſen Lehren Südeuropas hat das Rind als Opfertier eine große Rolle geſpielt. Die einer beſonderen Gottheit geweihte Raſſe mußte hierbei reinraſſig erhalten bleiben, es wäre Gottesläſterung geweſen, ſie mit einer Raſſe zu kreuzen, welche einer anderen Gottheit geheiligt war, und hierin lag wohl das Hauptmoment, welches die reinraſſige Zucht gewiſſer Schläge veranlaßt hat. Deshalb ward in Ägypten auch in ſpäterer Zeit, als für den allgemeinen Gebrauch das kurzhörnige kleine aſiatiſche Rind gezüchtet wurde, zu ſakralen Zwecken die langhörnige alte Apisraſſe erhalten. Vielleicht waren es auch ſakrale Zwecke, welche die Römer veranlaßten, überall dort, wo ſie Ackerbaukolonien gründeten, die Zucht des kurzköpfigen, ehemals etruskiſchen Rindes einzuführen; denn ihre religiöſen Gebräuche hatten die Römer ja von den Etruskern übernommen und blieben dauernd von ihnen beeinflußt. Bei den Kalmücken fielen alle obigen Momente aber fort. Das kleine kurzhörnige oſtaſiatiſche Rind war weder leiſtungsfähiger noch in der Konſtitution ſtärker als das in der neuen Heimat vorgefundene aufrechthörnige Rind und ſakrale Momente kamen nicht in Betracht;

ſo ſchützte eben nichts das oſtaſiatiſche Rind vor ſeiner Aufſaugung durch Kreuzung mit dem aufrechthörnigen Rinde. Es verſchwand und die Kalmücken züchten heute dasſelbe Rind, welches ſie in ihrem neuen Wohnort vorfanden.

Anders verhält es ſich mit dem Kamel und dem Schaf, welche Tiere die Kalmücken ſich in der Tat reinraſſig erhalten haben. Bei dem Kamel kam eine Aufſaugung durch Kreuzung nicht in Betracht, weil die Kalmücken keine Kamele in Europa vorfanden und weil ſie in der neuen Steppenheimat von ihren Kamelen dieſelben Vorteile hatten wie in der alten mongoliſchen Steppe, ſo lag für ſie kein Grund vor, die Zucht des Kameles aufzugeben. Sie erhielten es ſich dann und züchten es heute noch in derſelben Form wie die ihnen verwandten zentralaſiatiſchen Völker. Anders und ſehr intereſſant iſt der Grund, warum die Kalmücken heute noch das von dem ihrer Nachbarvölker ganz verſchiedene kurzſchwänzige Fettſteißſchaf züchten, welches ſie bereits aus Oſtaſien mitbrachten, und warum ſie auch dieſes nicht mit dem tatariſchen Fettſchwanzſchafe umgekreuzt haben.

Das Schaf der Kalmücken iſt ein kurzſchwänziger Nachkomme des zentralaſiatiſchen Bergſchafes, des Argali. Bei gutem Weidefutter auf der Steppe ſetzt es auf dem Kreuz und an den Schenkeln ein ſtarkes Fettpolſter ab und hat daher den Namen Fettſteißſchaf erhalten. Dieſes Fettpolſter iſt durchaus eine Anpaſſung an die Umwelt der Steppe, indem es den Behälter der Reſerveſtoffe für die futterarme Zeit des Jahres darſtellt. Dasſelbe ſtummelſchwänzige Schaf wie die Kalmücken züchten auch die ihnen verwandten Völker im öſtlichen Zentralaſien und iſt dieſes Schaf wohl die Leitraſſe der oſtaſiatiſchen Mongolen. In Weſtaſien dagegen wird heute noch dasſelbe Fettſchwanzſchaf gezüchtet, welches in frühhiſtoriſcher Zeit ſich bereits im aſſyriſch-babyloniſchen Kulturkreiſe fand und deſſen Stammform wohl das vorderaſiatiſche Steppenſchaf iſt.[1] Eine Kreuzung dieſer beiden Raſſen miteinander findet zuweilen ſtatt, doch können die Blendlinge aus anatomiſchen Gründen in ſich nicht fortgezüchtet werden, worauf ſchon Settegaſt[2] hingewieſen hat. Die Fettwülſte des Fettſteißſchafes und der Fettſchwanz des weſtaſiatiſchen Schafes verwachſen bei den Blendlingen nämlich zu einem breiten, den mittellangen Schwanz mit einſchließenden Fettpolſter, welches ſoweit über die Scheide hinabhängt, daß die weiblichen Kreuzungsprodukte zu lebenslänglicher Jungfräulichkeit verurteilt ſind. Die Bevölkerung kennt nun ſehr wohl die Wertloſigkeit ſolcher Baſtarde, vermeidet Kreuzungen möglichſt und ſchlachtet die zufälligen Produkte derſelben. Aus dieſem Grunde findet man in den Steppen Vorderaſiens und Oſteuropas heute noch dieſe zwei Schafraſſen in unvermiſchter Form nebeneinander und deshalb haben ſich auch die Kalmücken ihr Fettſteißſchaf an der Wolga reinblütig erhalten, während die umwohnenden Kirgiſen und Tataren das langſchwänzige Fettſchwanzſchaf züchten.

Noch eine Bemerkung muß ich zur Arbeit von Adametz machen: Adametz ſchreibt den Namen des Volkes konſequent „Kalmük“ d. h. ohne c vor dem K. Ich halte die Schreibweiſe Kalmück mit dem c für richtiger, denn im tatariſchen und ruſſiſchen (kalmückiſch verſtehe ich nicht) wird das c vor dem K wie z ausgeſprochen und das Volk etwa Kalſmjuzek genannt. Der Z-Laut dürfte ſomit wohl ein integrierender Beſtandteil des Namens ſein und tut man richtiger den Namen des Volkes deutſch „Kalmück“ zu ſchreiben, wenn man die dem deutſchen Ohr ungewohnte Benennung „Kalmüzek“ nicht anwenden will.

---

[1] Otto Keller, Die antike Tierwelt, Leipzig 1909, S. 312.

[2] Settegaſt, Die Züchtungslehre, Breslau 1888, S. 120.

Im übrigen ſtimme ich der Anſicht von Adametz, daß ein Studium der Haustierraſſen der Ethnologie und Geſchichte manche Handhabe gewähren könnte, voll und ganz zu und vertrete auch meinerſeits die Anſchauung, daß eine Raſſengeſchichte der Haustiere von großer Bedeutung für die Kulturgeſchichte der Menſchheit iſt.

(Mitteilung der Landw. Verſuchsſtation Roſtock.)

# Beziehungen zwiſchen Reinigung des Saatguts und Ernteertrag.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von M. Heinrich und H. Funke.

Ein einwandfreies Saatgut iſt die Grundbedingung für eine günſtige Entwicklung der Pflanzen und ſomit ausſchlaggebend für den Ertrag. Wenn auch in erſter Linie die Erbeigenſchaften beſtimmend für die Leiſtungen ſind, ſo iſt doch die — man möchte ſagen körperliche — Beſchaffenheit von nicht geringerer Bedeutung. Schwache, mit unzureichenden Reſerveſtoffen ausgeſtattete Samen ſind in erſter Linie die Träger aller möglichen Krankheiten und unterliegen ſpäter im Kampf ums Daſein doch, häufig aber erſt, nachdem ſie ihren Nachbarn Schaden zugefügt haben. Sie ſind daher von vornherein aus dem Saatgut zu entfernen. Andererſeits liegt es im Intereſſe der Saatzuchtwirtſchaften und der Allgemeinheit, daß mit dem bisher immer noch knappen hochwertigen Saatgut ſparſam umgegangen wird. Hier den richtigen Ausgleich zu ſchaffen, jedes auch nur angekränkelte Korn zu entfernen, dabei aber keine geſunden Körner mit auszuſcheiden, das iſt die Aufgabe unſerer modernen Saatgutreinigungsanlagen, wie ſie heute von einer Reihe deutſcher Fabriken hergeſtellt werden. Die Maſchine, die dem genannten Idealziel am nächſten kommt, hat die meiſte Daſeinsberechtigung.

Möglichſt genaue Unterſuchungen dieſer Fragen iſt der Zweck der vorliegenden Arbeit. Sie beſchränkt ſich nicht, wie ähnliche bisher angeſtellte Verſuche, auf das Laboratorium oder kleine Beete, ſondern legt gerade Wert darauf, mit Anbauparzellen von mehreren Ar Größe und entſprechenden Vergleichsparzellen zu arbeiten, um ein für den Praktiker zu verwertendes Ergebnis zu erzielen. Es wurde deshalb folgender Verſuchsplan aufgeſtellt:

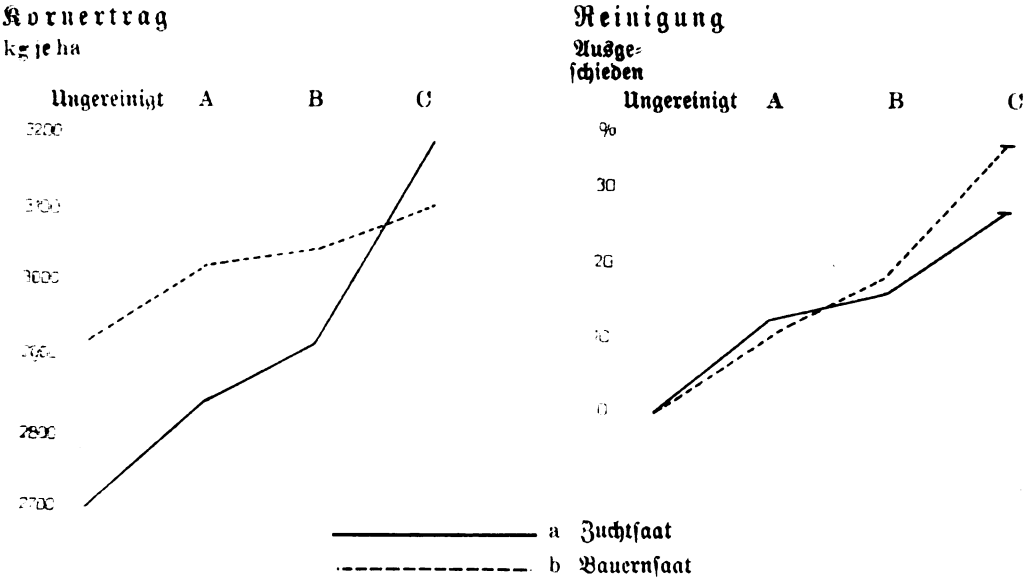
Saatgut, und zwar einmal hochwertige Zuchtſaat (a) und dann gewöhnliche Bauernſaat (b) wird in der Beſchaffenheit, wie ſie die Dreſchmaſchine liefert, und auf drei verſchiedenen modernen Saatgutreinigungsanlagen gereinigt (A, B, C) ausgedrillt. Weitere Unterſchiede wurden durch verſchiedene Ausſaatſtärken geſchaffen.

Im Sommer 1920 wurde der Verſuch mit den beiden Haferſorten a und b durchgeführt. Weitere Verſuche mit Winter- und Sommerſaaten ſind im Laufen bezw. in Vorbereitung.

Über das Ergebnis des erſten Verſuches mag folgendes mitgeteilt werden: Die drei Reinigungsanlagen arbeiteten in der auf den betr. Gütern üblichen Weiſe und wurden von dem dort vorhandenen geſchulten Perſonal unter Aufſicht des Verſuchsanſtellers bedient. Dabei wurde von dem Saatgut als untauglich ausgeſchieden:

| Bei Hafer |  | a (Zuchtſaat) | b (Bauernſaat) |
|---|---|---|---|
| Von Anlage | A | 13 % | 11 % |
|  | B | 17 % | 19 % |
|  | C | 28 % | 37 % |

Die Erträge im Durchſchnitt von je zwei Vergleichsparzellen — bei ſchwacher Ausſaat — ſind aus dem Folgenden zu erſehen, und zwar ſind für unſere heutigen Betrachtungen weniger die abſoluten Erträge als der Verlauf der Kurven maßgebend.



Bei einem Vergleich der neben einander gezeigten Reinigungs- und Ertragskurven zeigt ſich alſo ihr ziemlich genau paralleler Verlauf. Der Ertrag iſt bei beiden Sorten — die Kurve für a (Zuchtſaat) iſt ausgezogen, für b (Bauernſaat) punktiert — mit zunehmender Reinigungsintenſität geſtiegen. Natürlich dürfen die Erträge der Sorten a und b nicht mit einander verglichen werden, ſondern nur mit den zu ihnen gehörenden Reinigungskurven.

Die Frage, welchen Einfluß nun bei den verſchieden ſtark gereinigten Saaten die Ausſaatmenge hat, wird erſt nach Abſchluß der noch anſtehenden Verſuche entſchieden werden können und muß daher einer ſpäteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

# Allgemeine Rundſchau.

## Futter und Futtermittel.

**Die Gewinnung von jungem Gras nach ſtarker Stickſtoffdüngung, ein Mittel zur Erzeugung von Kraftfutter in der eigenen Wirtſchaft.** Über dieſes Thema hielt Profeſſor Dr. Neubauer-Bonn in der Generalverſammlung des Vereins für Wieſenbau, Moor und Heidekulturen in Münſter einen Vortrag, deſſen Inhalt er am Schluß folgendermaßen zuſammenfaßte: „Zum Aufbau unſerer darniederliegenden Viehwirtſchaft brauchen wir Futter, aber nicht Futter ſchlechthin, ſondern konzentriertes und proteinreiches Futter. Da der vor dem Krieg übliche Bezug vom Handel zu teuer und zu unſicher iſt, müſſen wir es wenigſtens zum größten Teil in der eigenen Wirtſchaft herſtellen und dazu, je eher um ſo beſſer, einen feſten Entſchluß faſſen. Dieſer wird den Landwirten um ſo leichter fallen, je weniger tief einſchneidende Änderungen die neuen Maßnahmen in der Wirtſchaft nach ſich ziehen. Von dieſem Standpunkt aus empfehle ich die Anſpannung der nicht durch Trockenheit leidenden Wieſen und Weiden durch ſtarke Düngungen, namentlich mit Stickſtoff und recht oft wiederholte Ernten des jungen Graſes. Man erhält auf dieſe Weiſe ein Kraftfutter, das auf gleichen Gehalt an Trockenſubſtanz bezogen, etwa den Wert der Biertreber hat. Es laſſen ſich auf dieſe Weiſe bis zu etwa 12 dz ſchwefelſaures Ammoniak auf den Hektar gut verwerten, alſo weit mehr, als man bei irgend einer anderen Nutzpflanze der Flächeneinheit zumuten kann. Ich rate dringend dieſen Verſuch zu machen. Fällt er gut aus, ſo werden ſich auch Verfahren finden laſſen, das koſtbare Futter haltbar zu machen. Mehr Ausſicht als die künſtliche Trocknung erſcheint namentlich in kleinen und mittleren Betrieben die Herſtellung von Süßpreßfutter zu haben“.

## Literatur.

**Engels,** Dr. Otto, Oberinſpektor der landw. Kreisverſuchsſtation und öffentlichen Unterſuchungsanſtalt für Nahrungs- und Genußmittel in Speyer a. Rh. **Die Ernte-, Konſervierungs- und Zubereitungsmethoden der Futterſtoffe und andere zeitgemäße Fütterungsfragen.** 2. Teil. Die Zubereitung der Futterſtoffe (Zerkleinern, Kochen, Brühen, Dampfen uſw.). Das aufgeſchloſſene Stroh und Holz (Herſtellung und Futterwert derſelben). Baumlaub und Reiſig. (Die chemiſche Zuſammenſetzung und der Futterwert desſelben.) Die hauptſächlichſten Futtermittelerſatzſtoffe und einige beachtenswerte neuere Erſcheinungen auf dem Futtermittelmarkt. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis 10 ℳ.

Dieſer zweite Teil des Engelsſchen Buches enthält die in dem Titel aufgeführten Abſchnitte des Geſamtwerks, deſſen erſter Teil hier bereits beſprochen wurde. Die Ausnutzung aller verfügbarer Futterſtoffe in einer Form, in der ihr Nährwert von den Tieren am vollſtändigſten ausgenutzt werden kann, muß heute mehr als je das Streben jedes Landwirts ſein: deshalb haben alle Konſervierungs- und Zubereitungsmethoden in dieſer Zeit beſonderen Wert. Der praktiſche Landwirt findet in dem angezeigten Werke eine gute Anleitung zur Ausnützung der bewährten Methoden der Futterzubereitung; auch über neuere Futtererſatzſtoffe und andere Fütterungsfragen kann er ſich aus ihm Rat holen.

**Klimmer,** Martin, Dr. phil. et med. vet., Obermedizinalrat, ord. Profeſſor der Geſundheitspflege und Fütterungslehre, Direktor des hygieniſchen Inſtituts der Tierärztlichen Hochſchule Dresden **Fütterungslehre der landwirtſchaftlichen Nutztiere.** Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 94 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 40 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Dieſes als zweiter Band der Klimmerſchen Veterinärhygiene erſchienene Werk hat gegenüber den erſten Auflagen, in denen eine volle Trennung zwiſchen Geſundheitspflege und Fütterung noch nicht ſtattgefunden hatte, zahlreiche Ergänzungen erfahren, die ſich auf die verſchiedenſten Fragen des Gebiets beziehen. Das Buch zerfällt in zwei Abſchnitte, deren erſter die Futtermittelkunde behandelt, während der zweite die Ernährung und die Fütterungsregeln zur Darſtellung bringt. In der Futtermittelkunde ſind zunächſt die chemiſchen Beſtandteile der Futtermittel beſprochen, dann die Konſervierung und Zubereitung der Futtermittel behandelt; die wichtigſten Futtermittel werden gruppenweiſe vorgeführt und endlich auch ihre Unterſuchung, wenn auch in knappen Strichen, geſchildert. Der zweite Hauptabſchnitt zerfällt in einen allgemeinen und einen ſpeziellen Teil der Fütterungslehre, die ſich auf den Kellnerſchen Grundſätzen aufbaut. Den praktiſch wichtigen Fragen der Fütterungslehre iſt beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet, wodurch das Werk für den praktiſchen Landwirt gewiſſe Vorzüge vor anderen Lehrbüchern der Fütterungslehre beſitzt. Die Ausſtattung des Buches läßt nichts zu wünſchen.

**Laur,** Dr E., Profeſſor an der eidgenöſſiſchen techniſchen Hochſchule in Zürich. **Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaues.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 32 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Es werden alle Kenner der „Landw. Betriebslehre für bäuerliche Verhältniſſe“ und der „Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtſchaft“ von Laur das vorliegende Werk mit nicht geringen Erwartungen aufnehmen, haben ſie doch den Verfaſſer als einen Vertreter der Betriebslehre kennen gelernt, dem es darauf ankommt, frei von einſeitiger Art der Auffaſſung, ſeine Anſichten über betriebswirtſchaftliche Fragen ſcharf und klar, ohne unnötige Weitſchweifigkeiten zu entwickeln bezw. zur Darſtellung zu bringen. Sie werden nicht enttäuſcht ſein, vielmehr dieſe Vorzüge auch in der „Einführung in die Wirtſchaftslehre des Landbaus“ in vollem Maße zu Tage treten ſehen. Laur will in dieſem Buche in erſter Linie das Verſtändnis für die wiſſenſchaftliche Auffaſſung der Wirtſchaftslehre fördern und allen, die ſich mit landwirtſchaftlichen Fragen beſchäftigen, Gelegenheit geben, ſich über die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Wirtſchaftslehre des Landbaues aufzuklären. Zunächſt behandelt Laur in knapper Form die geſchichtliche Entwicklung der landwirtſchaftlichen Betriebsverhältniſſe, um den Werdegang der Landwirtſchaft und die Entſtehung der heutigen Beſitz-, Arbeiter- uſw. Verhältniſſe verſtändlich zu machen; dann wird die Syſtematik und die Methode der Wirtſchaftswiſſenſchaften des Landbaues klargelegt, um in den folgenden Hauptabſchnitten die Natur, den Menſchen und das Kapital im Dienſte der Landwirtſchaft zu beleuchten. Es ſchließen ſich die allgemeinen Grundſätze für die Einrichtung und Leitung des landw. Betriebes (Intenſität, Geſetz des abnehmenden Bodenertrags) und die Betriebsformen der Landwirtſchaft an und zwar ſind dieſe Betriebsformen nach Wirtſchaftszonen des Weltverkehrs geordnet. In den beiden Schlußabſchnitten werden der Erfolg des landw. Betriebes und die Buchhaltung einerſeits, die Vorausberechnung des Erfolges von Betriebsmaßnahmen (Vorſchau) andererſeits behandelt. Von der Vorſchau gibt Laur eine eingehendere Darſtellung, während er ſich in dem Abſchnitt über die Buchhaltung unter Hinweis auf ſeine Spezialarbeiten kürzer faſſen konnte. In der Vorſchau wird gezeigt, wie beſonders die Ergebniſſe der Buchhaltung für die Wirtſchaftsführung ausgenutzt werden können, welchen Nutzen in dieſer Richtung insbeſondere die doppelte Buchführung bieten kann, wenn ihre Ergebniſſe richtig verſtanden und kalkulatoriſch ausgenutzt werden; dazu eine Anleitung zu geben, iſt die Aufgabe des letzten Abſchnittes des Buches.

Das Laurſche Werk wird ſich zweifellos viele Freunde erwerben und ihnen durch die knappe, klare Form der Darſtellung das Eindringen in die betriebswirtſchaftlichen Fragen ſehr erleichtern; es wird das Intereſſe für die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Wirtſchaftslehre des Landbaues wecken und das Verſtändnis für ſie erweitern und vertiefen und ſo in beſter Weiſe zur Förderung der Landwirtſchaft und Sicherſtellung ihrer Erfolge beitragen.

**Zajicek,** J. F., Profeſſor i. R. für die Baufächer am landw. Inſtitute Francisco-Joſephinum in Mödling. **Lehrbuch der praktiſchen Meßkunſt** mit einem Anhange über Entwäſſerung und Bewäſſerung des Bodens. Für land- und forſtwirtſchaftliche Lehranſtalten und zum Selbſtunterrichte. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 195 Textabbildungen und 3 lithogr. Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb, 22 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Nicht allein für den Unterricht in Schulen, auch für den Selbſtunterricht in der praktiſchen Meßkunſt eignet ſich das jetzt in dritter Auflage erſchienene Buch in beſter Weiſe. Der Landwirt findet in ihm alles, was für die Praxis des Vermeſſungsweſens von Wichtigkeit iſt und durch die vielen lehrreichen Abbildungen wird das Verſtändnis auch ſchwieriger Fragen ſehr erleichtert. Als Schulbuch wird das Buch beſonders gute Dienſte leiſten.

**Floericke,** Dr. Kurt. **Der Jäger.** Ein Jagdbüchlein für Anfänger. Mit 15 Abbildungen. 1.—5. Tauſend. 1920. Franckhſche Verlagshandlung, Stuttgart. Preis geh. 6,60 *M*.

Das vorliegende Buch iſt eine kurze Einführung in die erſten Grundregeln eines weidmänniſchen Jagdbetriebes, die dem Anfänger alle die Kenntniſſe und Anſchauungen vermitteln, die ihn zum wirklichen „Jäger“ machen können.

**Der Pilz- und Kräuterfreund.** Mykologiſche Rundſchau, Zentralblatt für Kryptogamenkunde. Illuſtrierte Zeitſchrift für praktiſche und wiſſenſchaftliche Pilz- und Kräuterkunde. Organ der „Pilz- und Kräuterzentrale“, der Pilzauskunfts- und Beratungsſtellen der meiſten Vereinigungen Deutſchlands, Öſterreichs und der Schweiz. Herausgegeben und verlegt von Georg Kropp, Heilbronn, unter ſtändiger Mitarbeit bewährter Botaniker und Pilzforſcher. Erſcheint monatlich. Bezugspreis 4 *M* für das Vierteljahr.

Die zeitigen Ernährungsverhältniſſe haben das Intereſſe weiter Kreiſe für die heimiſchen Pilze und deren Verwendung als Nahrungsmittel ſtark vermehrt. Alle Pilzfreunde ſeien auf die ausgezeichnete Zeitſchrift hingewieſen, die in den uns vorliegenden Nummern viele intereſſante und belehrende Aufſätze enthält.

**Mayer,** Profeſſor Dr. Adolf. **Die Ernährung der grünen Gewächſe** in ſiebenundzwanzig Vorleſungen. Zum Gebrauch an Univerſitäten und höheren landwirtſchaftlichen Lehranſtalten ſowie zum Selbſtſtudium. Mit 40 Textabbildungen und einer Tafel. Siebente, neubearbeitete Auflage. Heidelberg 1920. Carl Winters Univerſitätsbuchhandlung.

Es iſt mit Freuden zu begrüßen, daß der erſte Band des umfaſſenden Lehrbuchs der Agrikulturchemie von Adolf Mayer, das im Jahre 1870 in erſter Auflage erſchien und in ſechs Auflagen weite Verbreitung gefunden hat, vom Verfaſſer ſelbſt noch hat neubearbeitet und in einer, dem jetzigen Stande unſeres Wiſſens voll Rechnung tragenden ſiebenten Auflage hat herausgegeben werden können. Mayers Agrikulturchemie und insbeſondere auch der von der Ernährung der grünen Gewächſe handelnde erſte Band iſt bisher in Zuverläſſigkeit und in der Art der wiſſenſchaftlichen Behandlung des Gebietes unübertroffen geblieben. Es will nicht „gemeinverſtändlich“ und kein praktiſcher Ratgeber ſein, auch kein Lehrbuch für höhere und niedere Schulen, ſondern ein Lehrbuch „zum Gebrauch an Univerſitäten und höheren landwirtſchaftlichen Lehranſtalten ſowie zum Selbſtſtudium“. Und dieſe Aufgabe löſt das Buch in beſter Weiſe; es führt den Studierenden ſyſtematiſch in die Lehre von der Ernährung der grünen Gewächſe ein, baut ſie wiſſenſchaftlich auf und ſchafft ſo die feſte Grundlage für das Verſtändnis der Düngerlehre. Die Art der Darſtellung, die in Vorleſungsform gehalten iſt, feſſelt den Leſer durch die Friſche und Klarheit und das beigegebene Regiſter macht das Auffinden einzelner Fragen leicht. Die Ausſtattung des Buches läßt nichts zu wünſchen.

## Perſönliches.

Prof. Dr. Jonas Schmidt-Jena hat einen Ruf an die Univerſität Göttingen angenommen; als ſein Nachfolger iſt Prof. Dr. P. Stegmann, z. Z. Gießen, berufen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
**Druck** der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings
Landwirtſchaftliche Zeitung.
Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. April 1921. Heft 7/8.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Ein Beitrag zur Frage erblicher Beeinfluſſung durch äußere Verhältniſſe. Von Privatdozent Dr. Tornau-Göttingen . . . . . . . . . . S. 121
Die wiſſenſchaftl. Grundlagen der tieriſchen Ernährung. Von Prof. Dr. F. Honcamp-Roſtock . . . . . . . . S. 127
Über die Düngewirkung der Kohlenſäure. Von Dr. Alfred Gehring-Hannover. S. 137
Allgemeine Rundſchau . . . . . . S. 154

# Ein Beitrag zur Frage erblicher Beeinfluſſung durch äußere Verhältniſſe.

Von Privatdozent Dr. Tornau-Göttingen.

Es iſt eine jedem Landwirt geläufige Erſcheinung, daß unſere Kulturpflanzen ſich unter dem Einfluß äußerer Verhältniſſe ſehr verſchieden entwickeln, daß in erſter Linie Witterung und Düngung einen ausſchlaggebenden Einfluß auf den Ertrag ausüben. Daraus iſt die Frage entſtanden, ob Pflanzen, die dauernd unter ungünſtigen Bedingungen gewachſen ſind, dadurch ſo geſchädigt werden, daß ſie auch eine geringwertigere Nachkommenſchaft ergeben; ob andererſeits ſehr günſtig geſtellte Pflanzen ein Saatgut liefern, das einen höheren Ertrag verſpricht. Es iſt das die alte Frage der direkten Bewirkung und der Vererbung erworbener Eigenſchaften, für die zwar eine ganze Anzahl von Beobachtungen und indirekten Beweiſen vorliegen, während das vorgebrachte direkte Beweismaterial wenig überzeugend wirkt. In der landwirtſchaftlichen Praxis tritt man vielfach für eine derartige Vererbung ein, und man kann leicht eine Anzahl von Beiſpielen ſammeln, die in dieſer Richtung gedeutet werden können.

Faſt immer liegt jedoch die Vermutung nahe, daß es ſich dabei gar nicht um Vererbung, ſondern nur um eine Nachwirkung handelt. Infolge reichlicher oder kärglicher Ernährung ſind die Samen der betreffenden Pflanzen ſehr reichlich oder nur ſchwach mit Reſerveſtoffen verſehen. Dementſprechend muß die Entwicklung in der Jugend, die ja von größter Bedeutung iſt, ganz verſchieden ſein. Aus der großen Zahl derartiger Beiſpiele ſei nur folgende Angabe von Ötken (Zeitſchr. für Pflanzenzüchtung, Band 3, S. 312) erwähnt: „Bei Verſuchen, die im Jahre 1913 in Rußland und Polen angeſtellt wurden mit ruſſiſchem (in Rußland angebautem) und gleichwertigem deutſchen Samen derſelben deutſchen Züchter (Kl.-Wanzleben und Dippe), gab in allen 3 bezüglichen Fällen der deutſche Samen eine ganz beträchtlich höhere Gewichtsleiſtung bei abſolut oder annähernd gleichem Zuckergehalt. Auch dies muß zu der Vermutung führen, daß Einflüſſe des Klimas auf den heranwachſenden Samen die Leiſtung der Nachkommenſchaft beeinfluſſen, indem das günſtige Klima an dem ungünſtigeren Vegetationsort noch nachwirkt, oder auf andere Weiſe.“ Ötken ſchließt alſo auch auf Nachwirkung, läßt aber die Möglichkeit anderer Einflüſſe offen und denkt hier zweifellos auch an Vererbung.

Fruwirth ſpricht in dem Falle, daß eine Eigenſchaft auch unter veränderten Verhältniſſen noch eine oder zwei Generationen nachwirkt, von Übertragung und ſagt: „Die Erklärung für derartige Nachwirkungen ſuche ich nicht in Veränderung der Anlagen, ſondern in dem Einfluß veränderten Plasmas der Mutter". (Zeitſchr. für Pflanzenzüchtung, Bd. 2, S. 51). Die Annahme einer Veränderung der Anlagen aller bewirkten Individuen wird heute von der Mehrzahl der Forſcher abgelehnt und vielmehr die Frage erörtert, wieweit bei einzelnen Individuen die eine oder andere Anlage durch äußere Verhältniſſe ſo beeinflußt werden kann, daß es zum Auftreten von Mutationen kommt. Hier intereſſiert uns jedoch vorwiegend der erſte Fall der allgemeinen Bewirkung ſämtlicher Individuen.

Sichere Verſuche, die für den Landwirt und Pflanzenzüchter Bedeutung hätten, liegen nur wenige vor. Die letzten mit drei verſchiedenen Weizenſorten ſind von Fruwirth angeſtellt. Er kommt zu dem Schluß, daß in allen Fällen eine Nachwirkung zu beobachten iſt, die er dadurch erklärt, daß das Saatgut nicht vollſtändig gleichwertig war, ſondern der unter günſtigeren Bedingungen erwachſene Weizen beſſer ernährte Früchte für den Vergleichsanbau geliefert hat. Der Annahme einer direkten Bewirkung gegenüber verhält er ſich ablehnend. Der große Wert dieſer Verſuche liegt darin, daß ſie nicht in Populationen ſondern in reinen Linien durchgeführt ſind.

Nun iſt es im allgemeinen ſchwierig, derartiges Material zu bekommen, da ja immer ein jahrelanger Anbau unter verſchiedenen Bedingungen dazu gehört. Deshalb ſchien es mir angebracht, ein Material zur Prüfung dieſer Frage nicht ungenützt zu laſſen, welches das hieſige Göttinger Verſuchsfeld bot, wenn es auch in gewiſſer Hinſicht nicht ganz einwandfrei iſt. Seit 1892 wird hier ein Düngungsverſuch durchgeführt, bei dem die Teilſtücke ſtets Jahr für Jahr genau die gleichen bleiben. Von dieſen Teilſtücken erhält nun eines jedes Jahr eine Volldüngung von 80 kg N, 100 kg K und 50 kg $P_2O_5$ je Hektar; ein anderes iſt ſeit 1892 ſtets ungedüngt geblieben. Dieſe Verſuche wurden von Geheimrat v. Seelhorſt durchgeführt. Um nun den Einfluß der reichen und armen Ernährung auf das Saatgut feſtzuſtellen, verwendete er auf beiden Teilſtücken ſeit 1903 immer wieder dasſelbe Saatgut, ſo daß alſo 1919 16 Jahre lang ein Teil des Saatgutes immer auf der Volldüngungsparzelle, der andere auf dem ungedüngten Teilſtück erwachſen war. Wenn wirklich eine direkte Bewirkung durch äußere Verhältniſſe eintritt, ſo war hier die Möglichkeit dazu gegeben.

Von den angebauten Früchten erſchienen zwei zur Verſuchsanſtellung am beſten geeignet, nämlich Erbſen und Gerſte, da ſie unbedingte Selbſtbefruchter ſind, eine Beeinfluſſung durch Fremdbefruchtung ſomit nicht ſtattfinden konnte. Die verwendeten Sorten ſind die Göttinger Viktoria-Erbſe, eine ſpätreife Sorte, die nicht mehr in züchteriſcher Behandlung iſt und nur noch zu dieſem beſonderen Zwecke hier gebaut wird, und die Pfauengerſte, Hordeum distichum var. zeocrithum, für deren Wahl entſcheidend war, daß ſie am wenigſten unter Spatzenfraß zu leiden hat. Sie brachten im Durchſchnitt von 20 Jahren folgende Erträge in dz je ha:

| | Korn | | Stroh | |
|---|---|---|---|---|
| | Volldüngung | ungedüngt | Volldüngung | ungedüngt |
| **Viktoria-Erbſe** | 20.4 | 13.9 | 46.4 | 31.5 |
| **Pfauengerſte** | 30.1 | 17.4 | 50.5 | 29.7 |

Es ſind alſo auch die Erträge des ungedüngten Teilſtückes noch recht zufriedenſtellend, immerhin aber doch um 32 % bezw. 42 % geringer als die bei Volldüngung erzielten Erträge, ſo daß bei 16 jähriger Summierung der Einflüſſe ſich wohl eine Wirkung geltend machen könnte.

Die erwähnte Schwäche des verwendeten Materials liegt darin, daß ſich nicht nachweiſen läßt, ob bei der erſten Ausſaat wirklich reine Linien verwendet worden ſind, oder ob das Ausgangsmaterial eine Population war, die nun ohne Ausleſe in ſich immer weiter angebaut iſt. Das iſt bei Beurteilung der Ergebniſſe natürlich zu berückſichtigen und gibt ihnen eine gewiſſe Unſicherheit.

Der Verſuch ſelbſt iſt in den beiden Jahren 1919 und 1920 durchgeführt und zwar als Topfverſuch in der Vegetationshalle des hieſigen Verſuchsfeldes, um die Wachstumsbedingungen möglichſt gleichartig zu geſtalten und Schädigungen durch Dohlen und Sperlinge, wie ſie bei der Lage des Verſuchsfeldes leider häufig ſind, zu vermeiden. Es wurden nun ſowohl aus dem Beſtand des Volldüngungs- wie des ungedüngten Teilſtücks je eine normal entwickelte Pflanze herausgegriffen und ihre Körner als Saatgut verwendet, wobei natürlich die Möglichkeit beſteht, daß auf dieſe Weiſe einfach Vertreter zweier verſchiedener reiner Linien gewählt wurden. Um den Einfluß verſchiedener Kornſchwere auszuſchalten, wurden bei der Gerſte einmal die oberſten und unterſten Körner jeder Ähre entfernt und der Reſt dann ebenſo wie die Erbſen durch ein Schlitzſieb nach der Größe ſortiert. Auf dieſe Weiſe gelang es bei beiden, ein durchaus gleichmäßiges Saatgut von gleichem Korngewicht zu erzielen, das außerdem durch die Wage noch genau kontrolliert wurde.

Zur Durchführung des Verſuches wurden Zinkgefäße von 33 cm Höhe und 25 cm Durchmeſſer benutzt, die mit 19 kg ſandigem Lehm gefüllt waren, der während der ganzen Vegetationszeit auf 70 % der vollen Waſſerkapazität gehalten wurde. Der Verſuch wurde dann noch inſofern geteilt, als eine Hälfte der Töpfe ungedüngt blieb, die andere Hälfte mit je 1,5 g K, $P_2O_5$ und N gedüngt wurde, um feſtzuſtellen, ob eine gegebenen Falles eintretende ungünſtigere Entwicklung der Pflanzen aus arm ernährtem Saatgut durch eine ſtarke Düngung behoben werden könnte. Im übrigen wurden 1919 je vier, 1920 je drei Vergleichstöpfe angeſetzt mit der Anordnung: ungedüngt Maſtſaatgut, ungedüngt Hungerſaatgut, Volldüngung Maſtſaatgut, Volldüngung Hungerſaatgut.

Die Anordnung war in beiden Jahren die gleiche. Auch die Ausſaat erfolgte in beiden Jahren an dem gleichen Tage, dem 12. April. Von den Erbſen ſtanden je neun, von der Gerſte je 10 Pflanzen auf einem Vegetationsgefäß. Aufgang und Wachstum erfolgten normal. Irgendwelche Unterſchiede zwiſchen den arm und reich ernährten Pflanzen traten nicht hervor mit der einzigen Ausnahme, daß bei der Gerſte, die aus dem Hungerſaatgut ſtammte, das Ährenſchoſſen einen Tag ſpäter einſetzte und zwar am 19. und 20. 6. gegenüber dem 18. 6. bei dem Maſtſaatgut. Der Vorgang war in beiden Jahren derſelbe und trat an dem gleichen Tage ein.

Dieſelbe Erſcheinung zeigte ſich bei den Erbſen, indem der Blühbeginn des Maſtſaatgutes 1919 am 19.—21. 6. eintrat, während die aus dem Hungerſaatgut erwachſenen Erbſen zwiſchen dem 21. und 24. 6. mit der Blüte begannen. 1920 zeigte ſich dagegen bei den Erbſen ein derartiger Unterſchied nicht. Zwiſchen den gedüngten und ungedüngten Töpfen desſelben Saatgutes war in keinem Jahre ein ſicherer Unterſchied in der Blütezeit bei den Erbſen feſtzuſtellen, während die Gerſte der gedüngten Töpfe 1919 einen Tag eher Ähren ſchoßte als die der ungedüngten, ein Unterſchied, der aber 1920 nicht zu beobachten war. Es würde alſo dieſe Beobachtung darauf hinweiſen, daß durch die kärgliche Ernährung auf den ungedüngten Teilſtücken die Entwicklungsgeſchwindigkeit ſich verringert hätte. Zwar fehlte dieſe Erſcheinung 1920 bei den Erbſen und iſt auch ſonſt recht ſchwach, aber trotzdem doch deutlich zu erkennen. An eine direkte Bewirkung mit erblichem Charakter glaube ich in Anbetracht der Unſicherheit der Erſcheinung bei den Erbſen nicht, ſondern halte ſie nur für eine Nachwirkung, die dadurch zu erklären iſt, daß trotz gleichen Korngewichtes die Möglichkeit vorliegt, daß in den reich ernährten Samen der Keimling kräftiger und entwicklungsfreudiger war. Daneben iſt aber auch die Möglichkeit einer Übertragung nicht ausgeſchloſſen.

Die weitere Entwicklung und Reifezeit ergab keinerlei ſonſtige Unterſchiede. Nur zeigte ſich 1920 inſofern ein großer Übelſtand bei der Gerſte, als ſie zur Zeit des Ährenſchoſſens mit Mehltau befiel. Er konnte zwar durch ſofortiges Schwefeln in engen Grenzen gehalten werden. Immerhin zeigte ſich ſeine Einwirkung bei Verarbeitung der Ernte ſpäter doch in einem ſtärkeren Schwanken der Ernteergebniſſe der einzelnen Pflanzen und dadurch bedingten größeren Unſicherheit. Die Ernte erfolgte 1919 am 10. Auguſt in ſtark vorgeſchrittener Gelbreife, für die gedüngten Erbſentöpfe erſt am 18. Auguſt. 1920 wurden ſämtliche Töpfe bereits am 2. Auguſt abgeerntet.

Die Ergebniſſe der Verarbeitung der Ernten ſind in den folgenden Überſichten zuſammengeſtellt, in denen für die vier bezw. drei Vergleichstöpfe die Mittelzahlen je Topf mit den dazu gehörigen mittleren Fehlern angegeben ſind, die eine gute Beurteilung der Größe der auftretenden Schwankungen zulaſſen.

Göttinger Viktoria-Erbſen.

| **Ernte je Topf** | | **ungedüngt** | | **Volldüngung** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Maſtſaatgut** | **Hungerſaatgut** | **Maſtſaatgut** | **Hungerſaatgut** |
| **Kornertrag** g | 1919 | 42.8± 0.2 | 44.1±1.7 | 74.6± 3.1 | 69.8± 3.2 |
| | 1920 | 43.2± 3.1 | 39.7±2.2 | 49.8± 5.6 | 47.0± 5.8 |
| **Geſamtertrag** g | 1919 | 106.0± 1.5 | 118.3±2.2 | 146.0± 5.2 | 156.8± 6.8 |
| | 1920 | 100.7± 4.5 | 100.7±1.4 | 116.3± 7.6 | 115.7± 4.4 |
| **Kornanteil** | 1919 | 40.3± 0.5 | 37.3±1.0 | 51.2± 1.0 | 44.5± 1.0 |
| | 1920 | 42.9± 1.4 | 39.4±1.7 | 42.8± 2.2 | 40.6± 3.8 |
| **Hülſenzahl** | 1920 | 41.0± 2.2 | 40.7±1.1 | 44.7± 2.7 | 43.3± 1.9 |
| **Kornzahl** | 1919 | 131.8± 3.7 | 148.7±3.6 | 212.0±14.0 | 221.8±13.6 |
| | 1920 | 160.3±12.3 | 135.0±9.0 | 166.6±19.4 | 154.3±19.1 |
| **Hundertkorngewicht** | 1919 | 32.5± 0.9 | 29.7±1.2 | 35.2± 0.7 | 31.5± 0.9 |
| | 1920 | 26.9± 0.6 | 29.4±0.4 | 29.9± 0.3 | 30.4± 1.3 |

Die ungedüngten Erbſen zeigen nach dieſer Zuſammenſtellung in beiden Jahren eine recht gleichmäßige Entwicklung, ſo daß die Genauigkeit des Verſuches, an der Größe der mittleren Fehler gemeſſen, befriedigend iſt. Wir ſehen nun bei der Unterſuchung der verſchiedenen Eigenſchaften, daß irgendwelche Unterſchiede zwiſchen den

Pflanzen aus Maſt- oder Hungerſaatgut nicht feſtzuſtellen ſind. Der Kornertrag iſt in beiden Jahren der gleiche. Auftretende Schwankungen liegen innerhalb der Fehlergrenze, ſind alſo ohne Bedeutung.

Im Geſamtertrag zeigen 1919 die Erbſen aus dem Hungerſaatgut ſogar eine deutliche Überlegenheit, deren Urſache ich nicht feſtſtellen konnte. 1920 ſind ſie dagegen vollſtändig gleich. Für den Kornanteil ergibt ſich dabei, daß er in beiden Jahren beim Maſtſaatgut höher iſt. Doch liegen die Unterſchiede auch hier noch in der Fehlergrenze, können alſo keine Bedeutung beanſpruchen. Dieſelbe Gleichmäßigkeit zeigt ſich auch bei der Zahl der ausgebildeten Hülſen ſowie dem Hundertkorngewicht, während die Kornzahl 1919 bei dem Hungerſaatgut deutlich höher iſt. 1920 zeigt ſich jedoch gerade das Gegenteil, indem hier das Maſtſaatgut die höhere Kornzahl liefert, die allerdings mit einem nicht unerheblichen Fehler behaftet iſt. Im ganzen läßt ſich jedenfalls nach dieſen Zahlen ſagen, daß das Maſtſaatgut keinerlei Vorteile gegenüber dem Hungerſaatgut zeigt und auch eine Nachwirkung nicht feſtzuſtellen iſt.

Danach iſt ſchon zu erwarten, daß zwiſchen den bei Volldüngung erwachſenen Pflanzen ſich erſt recht kein Unterſchied zeigen kann. Die Ernteergebniſſe beſtätigen das auch vollauf. Keine der unterſuchten Eigenſchaften läßt einen Schluß darauf zu, daß durch die 16 jährige beſſere Ernährung die betreffenden Erbſen im Sinne höherer Wüchſigkeit beeinflußt wären.

Auffallend iſt, daß 1920 der Ertrag der Volldüngungstöpfe gegenüber 1919 ſo ſtark abfällt und den Ertrag der ungedüngten Töpfe nicht weſentlich übertrifft. Ich bin geneigt, dies dem Phosphorſäuredünger zur Laſt zu ſchreiben, der leider vor dem Gebrauch nicht beſonders unterſucht worden war. Auch bei der Gerſte trat der gleiche Fall ein. Hier hat allerdings wohl weſentlich der Mehltaubefall eine Rolle mitgeſpielt, da die Volldüngungstöpfe durchweg ſtärker befallen waren als die ungedüngten.

Die Gerſte iſt nun in derſelben Weiſe verarbeitet wie die Erbſen. Nur ſind 1920 noch Halmzahl und Halmlänge feſtgeſtellt, indem von jeder Pflanze der längſte und kürzeſte ährentragende Halm gemeſſen wurde. Die Ergebniſſe zeigt folgende Überſicht:

Pfauengerſte.

| Erträge je Topf g und cm | | ungedüngt | | Volldüngung | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Maſtſaatgut | Hungerſaatgut | Maſtſaatgut | Hungerſaatgut |
| **Kornertrag** | 1919 | 21.8 ± 0.2 | 15.6 ± 1.0 | 48.0 ± 1.3 | 46.5 ±0.5 |
| | 1920 | 18.8 ± 1.2 | 13.8 ± 0.8 | 27.2 ± 2.7 | 20.7 ±3.0 |
| **Geſamtgewicht** | 1919 | 50.5 ± 0.7 | 45.3 ± 0.6 | 117.7 ± 2.4 | 113.5 ±1.2 |
| | 1920 | 52.3 ± 4.8 | 48.7 ± 0.7 | 82.7 ± 0.7 | 71.0 ±5.4 |
| **Kornanteil** | 1919 | 43.1 ± 0.3 | 34.4 ± 1.9 | 46.8 ± 0.6 | 40.9 ±0.5 |
| | 1920 | 35.9 ± 1.1 | 28.3 ± 1.2 | 32.9 ± 1.5 | 29.2 ±2.0 |
| **Halmzahl** | 1920 | 43.7 ± 3.7 | 39.7 ± 1.2 | 64.0 ± 2.2 | 56.7 ±4.0 |
| **Längſte Halme** | 1920 | 84.0 ± 0.9 | 88.5 ± 1.7 | 89.3 ± 2.4 | 87.7 ±2.3 |
| **Kürzeſte Halme** | 1920 | 66.5 ± 1.5 | 71.6 ± 1.7 | 63.9 ± 0.9 | 65.4 ±1.8 |
| **Hundertkorngewicht** | 1919 | 5.9 ± 0.1 | 5.1 ± 0.2 | 5.7 ± 0.1 | 6.2 ±0.1 |
| | 1920 | 4.49± 0.06 | 4.64± 0.1 | 4.31± 0.11 | 3.33±0.28 |
| **Kornzahl** | 1919 | 371± 2.1 | 312±20.8 | 844±28.0 | 758±28.3 |
| | 1920 | 419±25.5 | 274±27.1 | 607±64.2 | 615±52.2 |

Hier tritt nun im Kornertrag der ungedüngten Töpfe deutlich eine Überlegenheit des Maſtſaatgutes in beiden Jahren hervor, die ſicher außerhalb der Fehlergrenze liegt und ihre Urſache in der größeren Anzahl Körner hat, die von dem Maſtſaatgut gebildet werden. Beſonders 1920 tritt die Mehrproduktion mit 419 Körnern gegenüber 274 deutlich hervor. Das Hundertkorngewicht dagegen zeigt keine ſicheren Unterſchiede. Während es 1919 bei dem Maſtſaatgut höher iſt, iſt 1920 das Hungerſaatgut um ein geringes überlegen. Der Grund dafür liegt offenbar darin, daß das Hundertkorngewicht ſehr von der Anzahl der angelegten Körner abhängt und bei der großen Überlegenheit der Kornzahl 1920 notwendig geringer ſein muß, da der Pflanze nicht die Nährſtoffe zur Verfügung ſtanden, um alle dieſe Körner vollwertig auszubilden.

Falls es ſich bei der Überlegenheit des Maſtſaatgutes hinſichtlich der Kornzahl wirklich um eine erblich gewordene Erſcheinung handelt, müßte ſie auf den Volldüngungstöpfen gleichfalls zu beobachten ſein, wenn auch in beſchränktem Maße, da das Hungerſaatgut infolge der guten Ernährung auch die nach ſeiner Vererbung mögliche Höchſtzahl von Körnern ausbilden wird. Hier fehlt nun die Überlegenheit vollſtändig Vielmehr haben Maſt- und Hungerſaatgut ſowohl den gleichen Kornertrag wie auch die gleiche Kornzahl. Ebenſo zeigt das Hundertkorngewicht keine Unterſchiede, die als feſt begründet angeſehen werden könnten. Leider ſind bei der Volldüngung 1920 die mittleren Fehler durchweg recht hoch, was ich auf den Mehltaubefall zurückführe. Auf Grund dieſes Befundes glaube ich deshalb nicht an eine wirkliche erbliche Beeinfluſſung, ſondern halte die Erſcheinung für eine Übertragung, die vermutlich bereits in der nächſten oder übernächſten Generation ausklingen würde.

Die Produktion an Stroh iſt bei beiden Arten von Saatgut in beiden Jahren auf den ungedüngten Töpfen gleich. Die Unterſchiede, die ſich im Geſamtgewicht zeigen, ſind faſt ganz auf Rechnung des verſchiedenen Kornertrages zu ſetzen. Im Zuſammenhang damit ſteht, daß die Beſtockung der Pflanzen aus Maſtſaatgut nicht höher war als die der Pflanzen aus Hungerſaatgut. Die auftretenden Unterſchiede liegen innerhalb der Fehlergrenze. Auch die Länge der Halme zeigt dasſelbe Bild. Eher ließe ſich hier noch eine Überlegenheit des Hungerſaatgutes feſtſtellen, die aber doch zu unſicher iſt. Dieſen Befunden entſpricht auch die Gleichheit derſelben Eigenſchaften bei Volldüngung.

Daß die Zahlen für den Kornanteil der Pflanzen aus Hungerſaatgut bei ungedüngt geringer ſind als die für das Maſtſaatgut, entſpricht nur der Tatſache des geringeren Kornertrages bei gleichem Strohertrage.

Erwähnt ſei ſchließlich noch ein Verſuch auf 16 großen Freilandzylindern von 60 cm Durchmeſſer, die mit vier verſchiedenen Bodenarten gefüllt waren. Der Verſuch wurde 1919 in der gleichen Weiſe wie die Topfverſuche durchgeführt. Es ſtanden dabei auf jedem Gefäß 23 Gerſtenpflanzen und es wurden von jeder Bodenart jedesmal zwei Gefäße mit Maſtſaatgut und zwei mit Hungerſaatgut beſtellt. Alle Gefäße erhielten eine gleichmäßige Düngung von je 7 g K, $P_2O_5$ und N. Bei der Ernte wurden nur Kornertrag und Geſamtgewicht ermittelt, die folgende Zahlen ergaben:

Pfauengerſte 1919.

| Ertrag je Topf | Kornertrag |  | Geſamtgewicht |  |
|---|---|---|---|---|
|  | Maſtſaatgut | Hungerſaatgut | Maſtſaatgut | Hungerſaatgut |
| Diluvialſand | 32.5±2.5 | 29.8±1.2 | 122.5± 5.3 | 105.0± 3.5 |
| Diluviallehm | 106.2±8.3 | 114.5±0.4 | 322.5±37.2 | 366.5±13.1 |
| Buntſandſtein | 99.5±4.3 | 100.5±4.6 | 341.0± 7.8 | 337.0± 5.0 |
| Mittl. Muſchelkalk | 123.5±8.8 | 138.5±6.7 | 462.5±15.9 | 477.5±33.6 |

Auch hier ſehen wir alſo, daß ein Unterſchied zwiſchen den beiden Herkünften nicht beſteht, das Ergebnis alſo das gleiche wie bei den Volldüngungstöpfen iſt, wenn auch das etwas ſummariſche Verfahren bei Verarbeitung dieſer Pflanzen keine allzu weit gehenden Schlüſſe zuläßt.

Die Ergebniſſe können wir kurz folgendermaßen zuſammenfaſſen. Zwei Herkünfte gleicher Abſtammung von Viktoria-Erbſe und Pfauengerſte wurden 16 Jahre lang einerſeits ſehr reichlich, andererſeits ärmlich ernährt. Ein darauf folgender Vergleichsanbau ließ bei Viktoria-Erbſe keinerlei Unterſchiede erkennen, die darauf hindeuteten, daß durch die verſchiedene Art der Ernährung eine erbliche Beeinfluſſung ſtattgefunden hätte.

Bei der Pfauengerſte dagegen zeigte die reich ernährte Herkunft eine Überlegenheit in der Zahl der angelegten und ausgebildeten Körner, die aber nur auf ungedüngtem Boden, nicht bei Volldüngung in Erſcheinung trat. Es handelt ſich hierbei offenbar nur um eine Übertragung. Ebenſo iſt das frühere Ährenſchoſſen des Maſtſaatgutes auf Nachwirkung oder Übertragung zurückzuführen.

Da von dem verwendeten Saatgut nicht feſtſteht, ob es zu einer reinen Linie gehört oder eine Population darſtellt, ſo fehlt den Verſuchen in dieſer Hinſicht die Beweiskraft. Sichere allgemeine Schlüſſe daraus zu ziehen, iſt deshalb nicht möglich.

## Die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der tieriſchen Ernährung.[1]

Von Prof. Dr. F. Honcamp-Roſtock.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts ſtand die geſamte naturwiſſenſchaftliche Erkenntnis und in Sonderheit auch die Phyſiologie unter der Herrſchaft der Naturphiloſophie, an deren Stelle erſt unter dem Einfluß eines Juſtus von Liebig die wiſſenſchaftlich exakte, experimentelle Forſchung trat. Infolgedeſſen war es auch bis zu dieſem Zeitpunkte mit der menſchlichen wie tieriſchen Ernährungslehre ſchlecht beſtellt. Das erſtmalig im Jahr 1842 erſchienene Werk Liebigs: „Die Tierchemie oder die organiſche Chemie in ihrer Anwendung auf Phyſiologie und Pathologie" eröffnete für die Ernährungslehre ganz neue Ausblicke. Es gab gewiſſermaßen die Richtungspunkte für alle weiteren Forſchungen auf dieſem bis dahin noch ſo wenig und mit ſo verhältnismäßig geringem Erfolg bearbeiteten Gebiete. Liebigs Forſchungen und die ſeiner Schüler brachten zunächſt einen umfaſſenden Überblick über die Elementarzuſammenſetzung und die chemiſche Konſtitution der weſentlichſten ſtickſtoffhaltigen Beſtandteile des tieriſchen und pflanzlichen Organismus, deren Bedeutung Liebig gleichzeitig für den geſamten Haushalt der Natur zu erfaſſen und zu ergründen ſuchte. Er ſtellte ferner die den einzelnen Nährſtoffgruppen zukommenden Funktionen feſt und unterſchied hierbei in Bezug auf den tieriſchen Organismus zwiſchen den ſtickſtoffhaltigen Nährſtoffen, die allein zur Blutbildung ſich eignen und die er als plaſtiſche bezeichnete, während er die ſtickſtofffreien als die Reſpirationsmittel oder wärmeerzeugenden Stoffe anſah. Eine Auffaſſung, die heute freilich nach der Feſtſtellung des Geſetzes von der Iſodynamie der Nährſtoffe nicht mehr ohne weiteres aufrecht erhalten werden kann. Übrigens hat Liebig auch damals ſchon, wenigſtens bis zu einem gewiſſen Grade, den gegenſeitigen Erſatz der einzelnen Nährſtoffe im Reſpirationsprozeß zugegeben. Liebig wies auch ſchon zu jener Zeit darauf hin, daß Kraft ebenſowenig wie Materie weder aus nichts entſtehen noch ohne weiteres verſchwinden kann, ſondern daß vielmehr die verſchiedenen Kräfte nur verſchiedene Formen der Bewegung ſind. Das Geſetz von der Erhaltung der Kraft war alſo Liebig bereits geläufig, ſchon bevor Robert Mayer den erſten zahlenmäßigen Ausdruck für die Beziehungen von Wärme und mechaniſcher Energie auffand. Freilich ſtieß Liebig mit ſeiner Anſicht, daß die organiſch-tieriſche Wärmeproduktion lediglich auf chemiſche Prozeſſe und zwar auf Kohlenſäure- und Waſſerbildung zurückzuführen ſei, auf großen Widerſtand. Geradezu genial ſind aber Liebigs Anſichten über die Fettbildung im tieriſchen Organismus, als das Fett ſich ſowohl aus den Kohlehydraten als auch aus den ſtickſtoffhaltigen Beſtandteilen der Nahrung ſoll bilden können. Seine Hypotheſe ſtützte ſich auf die bekannte Umwandlung von Stärke in Zucker durch das Ptyalin des Speichels, ſie wurde begründet mit der Annahme, „daß die Fettbildung im Tierkörper die Folge zweier gleichzeitig nebeneinander vor ſich gehender Prozeſſe ſei: der eine ein unvollkommener Oxydations- oder Verweſungsprozeß, durch welchen eine gewiſſe Menge Waſſerſtoff in der Form von Waſſer, der andere ein Spaltungs- oder Gärungsprozeß, durch welchen eine gewiſſe Menge Sauerſtoff in der Form von Kohlenſäure ſich von den Elementen des Zuckers trennt“. Liebig war endlich der Überzeugung, daß ein in der Leber gebildetes Ferment dieſe Umwandlung des Zuckers in Fettſäuren in ähnlicher Weiſe bewirken könne, wie das Ptyalin die Stärke in Zucker, das Pepſin die Eiweißkörper in Peptone verwandle. Bemerkenswert iſt weiterhin, daß auch Liebig bereits eine Fettbildung aus den ſtickſtofffreien Nahrungsſtoffen für möglich hielt, welch letztere nach ſeiner Anſicht bei gewiſſen Fäulnisprozeſſen in Ammonial und fette Säuren, wie Butterſäure und Valerianſäure zerfallen ſollten. Die Frage nach der Bildung und Entſtehung des Fettes im Tierkörper hat bekanntlich noch jahrelang Phyſiologen und Agrikulturchemiker in weitgehendſtem Maße beſchäftigt, bis ſchließlich auch u. a. die Liebigſche Hypotheſe von der Entſtehung des Körperfettes aus den Kohlehydraten der Nahrung allgemein und in glänzender Weiſe beſtätigt wurde. Liebig hat aber auch noch auf eine andere Gruppe von Stoffen aufmerkſam gemacht und eindringlichſt auf ihre Bedeutung in der Nahrung und für die Ernährung hingewieſen, nämlich auf die anorganiſchen Salze. Nach dem Dogma der älteren Ernährungsphyſiologie kamen bekanntlich als Nahrungsſtoffe nur Eiweiß, Fett und Kohlehydrate in Frage, während die anorganiſchen Nahrungsſtoffe in der Hauptſache gänzlich unberückſichtigt blieben. Ihre große Bedeutung für den tieriſchen Organismus hat erſt Liebig voll und ganz gewürdigt, indem er auf die phyſikaliſche Bedeutung der Salze in Bezug auf die Diffuſion der Flüſſigkeiten im Körper hinwies. Liebig erkannte alſo bereits damals ſchon eine der wichtigſten Aufgaben der anorganiſchen Salze für den Tierkörper, nämlich den osmotiſchen Druck der Zellſäfte ſelbſt und der intrazellularen Säfte zu regulieren. Weiterhin ſtellt Liebig durch zahlreiche Harnunterſuchungen die in dieſem vorkommenden Säuren und Salze feſt, die er damals ſchon richtig als Endprodukte einer Zerſtörung der organiſchen Nahrungsbeſtandteile bezw. als Oxydations oder Spaltungsprodukte der ſtickſtoffhaltigen Nahrungsſubſtanzen anſprach. Mit dem Erſcheinen von Liebigs Werk: „Die Tierchemie oder die organiſche Chemie in ihrer Anwendung auf Phyſiologie und Pathologie“ bricht alſo ein ganz neues Zeitalter für die Phyſiologie an.

---

[1] Nach einem Vortrage.

Wie die Liebigſchen Forſchungen bahnbrechend wirkten bezüglich aller phyſiologiſchen Ernährungsfragen überhaupt, ſo auch in Bezug auf die Ernährung und Fütterung unſerer landwirtſchaftlichen Nutztiere im beſonderen. Der ganze Verdauungsprozeß ſpielt ſich bekanntlich beim Pflanzenfreſſer z. T. in anderer Weiſe ab als beim Karnivor und Omnivor. Wohl haben wir es auch hier mit einer Mundverdauung, Magenverdauung und Darmverdauung zu tun, aber ſchon das viel voluminöſere Futter des Pflanzenfreſſers, das ja zu einem großen Teile nur aus unverdaulichen Ballaſtſtoffen beſteht, ſetzt ſchon eine ganz andere Organiſation und Einrichtung des geſamten Verdauungsapparates voraus. Zunächſt iſt der ganze Verdauungsſchlauch der landwirtſchaftlichen Nutztiere ein viel größerer und umfangreicherer. Man pflegt die Länge des Darmkanales meiſt in Körperlängen, gemeſſen von der Naſenſpitze bis zum After, auszudrücken, und hat ſo gefunden, daß im Durchſchnitt die Körperlänge der betreffenden Tiergattung zum Verdauungstraktus folgende Verhältniſſe aufweiſt: Katze 1 : 4, Hund 1 : 5, Pferd 1 : 12, Schwein 1 : 16, Rind 1 : 20, Schaf und Ziege 1 : 26–28. Dieſem Längenverhältnis entſpricht naturgemäß auch das Faſſungsvermögen des Magen-Darmſchlauches. Mit dieſer verſchiedenen Geräumigkeit und Ausdehnung des Verdauungskanals ſteht auch die Aufenthaltsdauer des Futters im Zuſammenhange. So vergehen z. B. beim Wiederkäuer, deſſen Vormägen ſich ſelbſt bei gänzlicher Nahrungsentziehung niemals vollſtändig entleeren, in der Regel 4–5 Tage, bis die Hauptreſte einer gegebenen Tagesration im Kote wieder ausgeſchieden werden, während in der Regel beim Schwein ſchon nach 36 Stunden, beim Hund nach 10–15 Stunden die Ausſcheidung der unverdauten Reſte einer Mahlzeit ſtattfindet. Weiterhin iſt dann aber auch bei einem großen Teile unſerer landwirtſchaftlichen Nutztiere, nämlich den Wiederkäuern, die ganze Magenanlage eine viel umfangreichere und verwickeltere als z. B. beim Fleiſchfreſſer und beim Menſchen. Wir haben bekanntlich beim Magen der Wiederkäuer vier Abteilungen zu unterſcheiden, zunächſt den großen, umfangreichen Panſen, die kleinere Haube, einen noch kleineren Abſchnitt, nämlich den Pſalter oder Buchmagen, und viertens endlich den Labmagen. Dieſer außerordentlich komplizierte Magenverdauungsapparat der Wiederkäuer hat ſeinen Grund zunächſt darin, daß bei dieſen Tieren die Zerkleinerung der Futterſtoffe, alſo das eigentliche Kauen, während der Aufnahme des Futters, nur ſehr unvollkommen geſchieht ebenſo wie die Einſpeichelung während dieſes Prozeſſes keine allzu ſtarke iſt. Beides würde gerade beim Wiederkäuer um ſo nachteiliger für die Ausnützung des Futters ſein, als dieſer im allgemeinen mit größeren Maſſen eines verhältnismäßig gehaltloſen Futters ernährt zu werden pflegt. Dieſe Nachteile werden jedoch aufgehoben einmal durch die ganze Mageneinrichtung des Wiederkäuers, welche eine weitere Zerkleinerung der aufgenommenen Futterſtoffe ermöglicht, und zweitens durch den Akt des Wiederkauens, wobei nachträglich auch noch eine genügende Einſpeichelung ſtattfindet. Das im Maul grob zerkleinerte und nur wenig eingeſpeichelte Futter gelangt nämlich beim Wiederkäuer zunächſt in den großen und ſehr geräumigen Panſen. Hier fangen das Waſſer des Speichels und des Tränkwaſſers an, das im Futter enthaltene Lösliche, alſo z. B. Zucker und anorganiſche Salze zu extrahieren. Weiterhin werden hier die Futtermaſſen in weitgehender Weiſe maceriert, was durch den erheblichen Waſſergehalt und die hohe Temperatur in vorteilhafter Weiſe begünſtigt wird. Gleichzeitig treten eine Reihe von Gärungs- und Fermentationsprozeſſen ein, die auf die Einwirkung zahlreicher, meiſt mit der Luft oder dem Futter eingeführter Fäulniskeime, Bakterien und andere Mikroorganismen zurückzuführen ſind. Von fermentativen Prozeſſen begegnet man im Panſen der Alkoholgärung, welcher das Dextrin und der Zucker unterliegt, ferner einer Milchſäure- und Butterſäure-Gärung überhaupt. Alles was ſich im Panſen nun ſchon löſt, gelangt direkt durch die Haube in die beiden letzten Abteilungen des Magens. Alle gröberen Stoffe treten aber aus dem Panſen wieder ins Maul zurück, um nun nochmals gekaut und eingeſpeichelt zu werden, bis ſie eine breiartige Beſchaffenheit angenommen haben. Sie gelangen dann durch die Schlundrinne in den Pſalter, der gewiſſermaßen einen Filtrierapparat darſtellt, um nämlich den etwaigen Übertritt von grobſtengeligem Futter in den vierten und eigentlichen Verdauungsmagen, den ſogenannten Labmagen, zu verhindern.

Als man vor nunmehr etwa 100 Jahren den Verſuch machte, die Fütterung unſerer landwirtſchaftlichen Nutztiere auf eine rationellere und begründetere Baſis zu ſtellen, da legte man als Standardfutter das Heu zugrunde, zu welchem man dann alle übrigen Futtermittel in Vergleich ſetzte. Gegen dieſe Heuwertszahlen ließ ſich ſo lange nichts einwenden, als ſie gewiſſermaßen nur einen Durchſchnittsausdruck des ökonomiſchen oder des Nutzeffektes der verſchiedenen Futtermittel untereinander darſtellen ſollten. Dagegen wurde die Rechnung mit Heuwerten zu einer direkten Gefahr für die Landwirtſchaft, ſobald man mit Hilfe der Heuwertszahlen Futterrationen zuſammenſtellte, ohne ſich hierbei auch nur im geringſten um die Bekömmlichkeit und Eigenart der einzelnen Futtermittel zu bekümmern. Man ſagte z. B., eine Kuh bedarf 25 Pfd., ein Hammel 3½ Pfd. Heuwerte als Erhaltungsfutter. Wurde dieſer Heuwert auf Grund der Heuäquivalente durch irgend eine Futterration, mochte ſie auch ſonſt zuſammengeſetzt ſein wie ſie wollte, erreicht, ſo glaubte man damit den Forderungen des tieriſchen Organismus in vollem Maße Rechnung getragen zu haben. Wo man dies experimentell zu beweiſen ſuchte, war dann auch meiſt der Erfolg ein dementſprechender. So verloren bei einem Verſuch von Haubner zwei Hammel innerhalb von 14 Tagen, während welcher Zeit die Tiere nur rohe Kartoffeln erhalten hatten, durchſchnittlich faſt 10 kg an Lebendgewicht. Die Erkremente waren dabei ganz dünnflüſſig geworden und das Wiederkäuen faſt gänzlich unterdrückt. Man ging dann auch ſehr bald zu der Rechnung mit Rohnährſtoffen über, die ſich auf den durch die chemiſche Analyſe ermittelten Gehalt der einzelnen Futtermittel an wertbeſtimmenden Beſtandteilen ſtützt, alſo Fett, Protein, Kohlehydrate ꝛc., um ſchließlich nach weiterer Ausbildung des experimentellen Tierverſuches zur Rechnung mit verdaulichen Nährſtoffen zu kommen. Zweifelsohne war letztere Art der Futterberechnung ein ganz weſentlicher Fortſchritt, aber auch dieſe konnte ſchließlich erſt voll bewertet und ausgenützt werden, nachdem man die geſetzmäßigen Grundlagen, nach welchen ſich die Fleiſch- und Fettbildung im tieriſchen Organismus vollzieht, erforſcht und völlig klargeſtellt hatte. Es war dies für die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere von umſo einſchneidenderer Bedeutung, als es hier doch darauf ankommt, möglichſt viel Milch und vor allen Dingen Fett und Fleiſch zu produzieren. Die grundlegenden Arbeiten, auf denen ſich unſere derzeitigen Kenntniſſe nicht nur vom Eiweißumſatz, ſondern auch vom Eiweißanſatz aufbauen, verdanken wir Biſchoff und Voit und der Münchener Phyſiologenſchule. Jedenfalls kann ſich das Eiweiß des Tierkörpers nur aus dem Eiweiß der Nahrung aufbauen. W. Henneberg hat dann gezeigt, daß die von Biſchoff und Voit für den Karnivor ermittelten Grundgeſetze der Ernährung ſich auch auf den Pflanzenfreſſer übertragen laſſen, da die Beziehungen zwiſchen der Zuſammenſetzung des Futters nach Quantität und Qualität und der Veränderung der Körperſubſtanz bei Wiederkäuern und Fleiſchfreſſern die größte Analogie darbieten. War hienach die Frage des Eiweißanſatzes und -Umſatzes verhältnismäßig ſchnell und ſicher gelöſt worden, ſo wurde die Frage nach der Entſtehung und Bildung des Fettes im tieriſchen Organismus zu einer lange Zeit heftig umſtrittenen. Sie war aber gerade für die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere von um ſo größerer Bedeutung, weil es ſich bei der Mäſtung des ausgewachſenen Tieres vorwiegend nur noch um eine Fettproduktion handeln kann. Es kam alſo zunächſt darauf an, zu wiſſen, aus welchen Beſtandteilen ſich in der Hauptſache das Fett des tieriſchen Organismus bildet, weil man hiernach die Zuſammenſetzung einer Futterration einrichten und bemeſſen mußte. Zunächſt iſt es ja außerordentlich verwunderlich, daß der am nächſten liegenden Annahme, nämlich einer Bildung von Gewebefett aus Nahrungsfett ſo lange und ſo großer Widerſtand entgegengeſetzt wurde. Man glaubte aber anfänglich, daß das im Waſſer unlösliche Fett als ſolches die Darmwand nicht durchdringen könne, ſondern zuvor in lösliche Seifen und lösliches Glyzerin geſpalten werden müſſe. Ebenſo wenig konnte man ſich früher zu der Annahme einer Wiedervereinigung von Fettſäuren und Glyzerin jenſeits der Darmwand entſchließen, weil man eben den tieriſchen Stoffwechſel als einen reinen Oxydationsprozeß anſah, wobei ſynthetiſche Vorgänge von vornherein als ausgeſchloſſen galten. Es ſind dann die Unterſuchungen von Lebedeff, Munck, Leube, Fr. Lehmann und anderen geweſen, welche den direkten Nachweis eines Überganges von Nahrungsfett in Körperfett erbracht haben und zwar in der Weiſe, daß ſie im Futter ſolche Fettarten verabreichten, die im Körper der betreffenden Tierarten ſonſt überhaupt nicht vorkommen. Die Unterſuchungen des in den Geweben abgelagerten Fettes ergaben dann in allen Fällen zweifelsohne enge Beziehungen in Bezug auf die chemiſchen und phyſikaliſchen Eigenſchaften des verabfolgten Nahrungsfettes und des aufgeſtapelten Körperfettes, ſo daß es nach allen dieſen Unterſuchungen keinem Zweifel mehr unterliegt, daß Nahrungsfett und zwar ſogar z. T. wenigſtens ohne weſentliche chemiſche Veränderungen im Körper angeſetzt werden kann.

Was dann weiterhin die Fettbildung aus Eiweiß anbetrifft, ſo ſind hiefür bekanntlich Voit und Pettenkofer ſowie die ganze Voitſche Schule eingetreten. So vor allen Dingen Fr. Hofmann, der die Eier von Muscida vomitoria ſich auf Blut entwickeln ließ und den Fettgehalt vorher ſowie ſpäter in den ausgewachſenen Maden beſtimmte und hierbei 7—11 mal mehr Fett fand als in den urſprünglichen Eiern und im Blut zuſammen enthalten war. Ebenfalls zu einer Fettbildung aus Eiweiß kamen Voit und Pettenkofer bei einem Stoffwechſelverſuch am Hund, welcher mit erheblichen Mengen reinen Muskelfleiſches ernährt worden war. Hierbei wurde aller Stickſtoff der Nahrung wieder ausgeſchieden, Kohlenſtoff dagegen im Körper zurückbehalten und nach der Pettenkofer-Voitſchen Anſicht als Fett angeſetzt. Beide Verſuche ſind von Pflüger als nicht beweiskräftig verworfen worden. Der Hofmannſche, weil die auf dem Blut ſich entwickelnden Pilze und Bakterien eine Umwandlung von Eiweiß in Fett bewirkt haben könnten, welch letzteres dann erſt von den Maden aſſimiliert worden ſei; der Pettenkofer-Voitſche Stoffwechſelverſuch, weil die aufgeſtellte Bilanz über Einahmen und Ausgaben des Verſuchstieres auf einer unrichtigen Annahme bezüglich der Elementarzuſammenſetzung des Fleiſches beruhe und demgemäß falſch ſei, indem nämlich der Stickſtoffgehalt des Fleiſches zu niedrig, der Kohlenſtoffgehalt dagegen zu hoch angenommen worden ſei. Ein in jeder Beziehung experimentell ſichergeſtellter Beweis für die Entſtehung von Körperfett und Nahrungseiweiß iſt alſo bisher nicht erbracht, wenn ſchon auch die Annahme einer Fettbildung aus Eiweiß mit einem Kohlehydrat als Zwiſchenſtufe nicht unmöglich erſcheint.

Was dann endlich die Entſtehung von Fett im tieriſchen Organismus aus den Kohlehydraten des Futters anbetrifft, ſo iſt eine ſolche, wie bereits erwähnt, zuerſt von Juſtus von Liebig angenommen worden. Jedoch hat man ſich gegen eine ſolche Annahme zunächſt lange geſträubt, weil ſie an und für ſich für den Chemiker ein völliges Rätſel war. Heute wiſſen wir freilich, daß bei der Maſt der landwirtſchaftlichen Nutztiere die Kohlehydrate, ſoweit ſie nicht zur Wärmeproduktion dienen, faſt ausſchließlich in Form von Fett zur Ablagerung kommen. Durch zahlreiche Fütterungs- und Stoffwechſelverſuche iſt der Beweis hierfür mit aller Sicherheit erbracht worden. Es ſind nicht zum wenigſten gerade die Unterſuchungen an landwirtſchaftlichen Nutztieren geweſen, welche die viel und langumſtrittene Frage einer Beteiligung der Kohlehydrate an der Fettbildung löſten und die Richtigkeit der zuerſt von Juſtus von Liebig aufgeſtellten Hypotheſe in vollem Umfange beſtätigten.

In eine ganz neue Phaſe trat die allgemeine Ernährungslehre und damit auch ſehr bald die landwirtſchaftliche Fütterungslehre, als man anfing, die tieriſche Ernährung im Zuſammenhange mit der tieriſchen Wärmeproduktion zu betrachten. Ging man früher darauf hinaus, die Ernährungsvorgänge durch die Quantitätsänderungen der Nahrungs- und Futterbeſtandteile zu erklären, ſo fing man nunmehr an, auch die mit den chemiſchen Umſetzungen einhergehenden phyſikaliſchen Erſcheinungen näher zu ſtudieren. „Die energetiſche Betrachtung allein, ſo ſagt M. Rubner, vermag uns erſt über den vollen Umfang der gegenſeitigen Beziehungen der Stoffe, über die Möglichkeit kompenſatoriſcher Wirkungen, über den wichtigen Begriff des Geſamtſtoffwechſels als eine für das Individuum weſentliche Einheit aufzuklären". Die energetiſche Auffaſſung der Ernährungsvorgänge ſetzt das Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft als eine bewieſene Tatſache voraus, d. h. ſie betrachtet es von vornherein als gänzlich ausgeſchloſſen, durch irgend eine Kombination von Naturkörpern, mag ſie auch beſchaffen ſein wie ſie will, bewegende Kraft fortlaufend aus nichts entſtehen zu laſſen. Die vom tieriſchen Organismus aufgenommene Nahrung wird auch im Tierkörper verbrannt und teils in Form von Kohlenſäure und Waſſer, teils aber auch nur auf einfachere Verbindungen reduziert, wieder ausgeſchieden. Es wird alſo eine gewiſſe Menge chemiſcher Spannkräfte verbraucht und dafür Wärme und mechaniſche Kraft erzeugt. Es iſt dann M. Rubner geweſen, welcher als erſter in einwandfreier Weiſe dargelegt hat, daß das Geſetz von der Erhaltung der Kraft ſeine volle Gültigkeit auch für den tieriſchen Organismus beſitzt und daß dieſer von außen keine andere Energie in irgend einer Form aufnimmt, die er in Wärme oder Arbeit umwandeln kann, als in der Form chemiſch gebundener Energie, und daß bei der Oxydation die aufgenommenen Nahrungsſtoffe im Tierkörper niemals Energie verloren gehen kann, ſondern nur in eine andere Form übergeführt wird. Betrachtet man daher den tieriſchen Stoffwechſel als einen Kraftſtoffwechſel, ſo wird latent chemiſche oder auch potentielle Energie, welche der Tierkörper mit den Nahrungs- bezw. Futtermitteln aufgenommen hat, nach der Verdauung, Aſſimilation und Reſorption in Wärme und Arbeit, d. h. in kinetiſche Energie übergeführt. M. Rubner war es dann weiterhin, welcher das ſo außerordentlich wichtige Geſetz von der Iſodynamie der Nährſtoffe aufſtellte und bewies. Das Geſetz beſagt, daß die einzelnen Nährſtoffe ſich in jenen Mengen vertreten können, welche einem gleichen Gehalt an potentieller Energie entſprechen. Auf Grund dieſes Geſetzes läßt ſich heute jeder Nahrungsſtoff auf eine einheitliche Grundlage, nämlich auf ſeinen Kalorienwert, zurückführen und einſchätzen. Eine Ausnahme von dem Geſetz der Iſodynamie der Nährſtoffe macht jedoch in gewiſſem Sinne das Eiweiß und zwar inſofern, als bekanntlich kein tieriſcher Organismus ohne dieſen Nahrungsſtoff auskommen und auch das Eiweiß unter keinen Umſtänden etwa durch Fett oder Kohlehydrate erſetzt werden kann. Mit dem gänzlichen Fehlen der Eiweißſtoffe in der Nahrung bezw. im Futter tritt vielmehr der Hungerſtoffwechſel ein, bei welchem der tieriſche Organismus infolge der mangelnden Zufuhr von Nahrungseiweiß von ſeinem Körpereiweiß zehrt.

Um nun auf die landwirtſchaftliche Fütterungslehre im beſonderen zurückzukommen, ſo iſt ſchon erwähnt worden, daß man nach dem Vorgehen von W. Henneberg und E. von Wolff in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts für die Wertſchätzung der Futtermittel und für die Berechnung der Futterrationen ihren Gehalt an verdaulichen Nährſtoffen zugrunde legte. Der an und für ſich ſehr richtige Grundgedanke hierbei war, daß von einem Tier nur dasjenige verwendet und verwertet werden kann, was verdaut worden iſt. Dieſe Rechnungsweiſe mit verdaulichen Nährſtoffen ſetzte freilich voraus, daß die gleichnamigen Nährſtoffe, wie Protein, Fett, Kohlehydrate ꝛc. aus den allerverſchiedenſten Futtermitteln auch immer die gleiche

Wirkung haben, was bekanntlich nicht zutrifft. Es kam alſo damals bei der Aufſtellung und Berechnung von Futterrationen nur darauf an, genügende Mengen an verdaulichen Nährſtoffen in einem richtigen Nährſtoffverhältnis zu verabfolgen, ohne hierbei auf die Art der Futtermittel beſondere Rückſicht zu nehmen. Es erſchien demnach ganz gleichgültig, ob ein größerer oder geringerer Teil der Nährſtoffe in Form von Heu oder Stroh oder von Kraftfuttermitteln, wie Körner und Ölkuchen, Hackfrüchten und dergl. verabreicht wurde. Daß dieſe Annahme nicht richtig iſt, d. h. daß die einzelnen Nährſtoffe in den verſchiedenen Futtermitteln nicht gleichwertig ſind, iſt dann in umfaſſender Weiſe von O. Kellner bewieſen worden. Um nun die Wirkung der aus verſchiedenen Futtermitteln verdauten Nährſtoffe miteinander vergleichen zu können, war es zunächſt notwendig, die Wirkung der einzelnen Nährſtoffe überhaupt erſt kennen zu lernen, alſo diejenige von Eiweiß, Fett, Stärke, Zucker, Zelluloſe ꝛc. Das geſchah bei der Zelluloſe in Form von Strohſtoff, beim Fett in Form von reinem Öl und beim Protein durch Kleber, ein Produkt der Stärkefabrikation aus Weizen und Reis, welches in der Trockenſubſtanz über 80 % Protein enthält. O. Kellner zeigte nun, daß bei keinem der geprüften reinen Nährſtoffe eine direkte Umwandlung in Fleiſch und Fett vor ſich geht, ſondern daß hier ſtets größere Verluſte zu verzeichnen waren. Er wies ferner darauf hin, daß dieſe Verluſte vielleicht beim Wiederkäuer am größten ſind, weil bei dieſen Tieren die Gärungen im Magen und Darm den größten Umfang anzunehmen pflegen. So fand O. Kellner, daß Fett gebildet wurde aus je 1 kg

| | | | |
|---|---|---|---|
| verdaulichem Eiweiß | 234 g | Rohrzucker | 185 g |
| „ Stärkemehl | 248 g | Fett | 474—598 g |
| verdaulicher Rohfaſer | 248 g | | |

Die Schwankungen beim Fett fanden ihre einfache Erklärung darin, daß die Fette der Wurzelgewächſe, dann auch die der Rauhfutterſtoffe meiſt unrein ſind, und dem verdaulichen Anteil dieſer, entſprechend dem vielfach niedrigeren Wärmewert derſelben, auch eine geringere Produktion zukommt. Im übrigen ſind aber obige Zahlen durchaus einleuchtend. Denn es war von den Fetten von vornherein zu erwarten, daß ſie infolge der in ihnen aufgeſpeicherten Energie doppelt ſoviel als die Kohlehydrate wie Stärkemehl und Zucker leiſten mußten, daß dieſen aber wiederum der höher hydratiſierte Zucker nicht gleich kommen konnte. Im übrigen ſtellen dieſe Zahlen natürlich die größte Leiſtung dar, die mit den genannten einzelnen Nährſtoffen zu erzielen war, denn dieſe wurden in der höchſt- und leichtverdaulichſten Form verfüttert. Infolgedeſſen war jede Kauarbeit, jede unnütze Verdauungsarbeit und jede zweckloſe Darmbelaſtung auf ein Minimum herabgeſetzt. Nachdem ſo zunächſt einmal die nötigen Grundlagen geſchaffen und die Wirkung der einzelnen Nährſtoffe, wenn in reiner Form verabfolgt, feſtgeſtellt worden war, ging O. Kellner dazu über, nunmehr auch die gleichen Verſuche mit den verſchiedenſten Futtermitteln auszuführen. Auch dieſe wurden in ähnlicher Weiſe einem gewiſſen Grundfutter zugelegt und wiederum der Anſatz von Fett und Fleiſch ermittelt. Da nun bei dieſen Verſuchen auch die Verdauung der Zulagen beſtimmt wurden, ſo hatte man alle Daten zur Verfügung, um berechnen zu können, welcher Anſatz zu erwarten geweſen wäre, wenn die Nährſtoffe in reiner, iſolierter Form verabfolgt worden waren. Indem O. Kellner nun die Nährſtoffe, die aus den verſchiedenen Futtermitteln verdaut wurden, mit der Wirkung der reinen Nährſtoffe verglich, konnte er feſtſtellen, daß die verdaulichen Nährſtoffe gewiſſer Futtermittel, wie z. B. die der Ölkuchen, der nackten Getreidearten und andere ſich genau ſo verhielten, als wenn ſie in reiner, iſolierter Form verfüttert worden wären. Bei anderen Futtermitteln dagegen, als deren Hauptrepräſentanten alle Rauhfutterſtoffe anzuſehen ſind, war gegenüber den reinen Nährſtoffen, z. T. wenigſtens, ein ganz gewaltiger Ausfall zu verzeichnen, ebenſo wie ſie dementſprechend auch eine weſentlich geringere Wirkung als die Nährſtoffe der vollwertigen Futtermittel zeigten. Zunächſt für den erſten Fall, alſo für die ſogenannten vollwertigen Futtermittel, ein Beiſpiel: „Bei einem Verſuch mit Palmkernmehl war z. B. gefunden worden, daß aus 1 kg desſelben 146 g Eiweiß, 75 g Fett und 403 g ſtickſtofffreie Extraktſtoffe und Rohfaſer verdaut wurden. Berechnet man nun mit Hilfe der oben angegebenen Zahlen, welche Menge Körperfett hätten erzeugt werden müſſen, wenn die verdauten Stoffe des Palmkernmehles genau ſo wie die reinen Nährſtoffe gewirkt hätten, ſo finden wir folgendes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Eiweiß . . . . . . . . . . | 146 × 0,234 | = 34,3 g | Körperfett |
| Fett . . . . . . . . . . . | 75 × 0,598 | = 44,9 g | „ |
| Kohlehydrate . . . . . . . | 403 × 0,248 | = 99,9 g | „ |
| zuſammen | | = 179,1 g | Körperfett. |

Der Verſuch am Tier ergab 183,1 g Körperfett.

Ein glänzender Beweis alſo dafür, daß die verdaulichen Stoffe des Palmkernmehles genau ſo gewirkt hatten, als wenn ſie in reiner, iſolierter Form, alſo als Kleber, Stärkemehl ꝛc. verfüttert werden wären. Daß der verdauliche Anteil der Rauhfutterſtoffe dagegen erheblich ſchlechter wirkte, als die reinen Nährſtoffe, geht aus einem Verſuch von O. Kellner mit Weizenſtrohhäckſel hervor, in welchem, berechnet auf Grund der verdauten Nährſtoffe, ein Anſatz von 99,8 g Fett hätte ſtattfinden müſſen, während der Tierverſuch nur einen ſolchen von 24,8 g Fett ergab. Die Urſache dieſes geringen Nähreffektes führte O. Kellner auf drei Urſachen zurück. Zunächſt auf die Kauarbeit, das iſt auf den Arbeitsaufwand, welcher für die Heu- und Stroharten uſw. beim Kauen und ſpäter auch noch im Magen und Darm aufgebracht werden muß. Die Arbeit der Zerkleinerung, welche das Tier beim Verzehr und der Verdauung dieſer meiſt grobſtengeligen, z. T. direkt harten Stoffen aufzuwenden hat, beanſprucht einen Teil der Nährſtoffe bezw. deren dynamiſche Energie und entzieht dieſe ſo der eigentlichen Produktion. So konnte O. Kellner als Beweis hiefür zeigen, daß 1 kg Haferſtroh, wenn als langer Häckſel verfüttert, einen Fettanſatz von 42 g einſchließlich Fleiſch bewirkte, in gemahlenem Zuſtande dagegen 71 g, während es aber, aus den verdauten Nährſtoffen berechnet, eigentlich hätte 94 g erzeugen müſſen. Da Strohhäckſel wie Strohmehl aber in gleichem Umfange verdaut wurden, ſo kann der Ausfall bei erſterem nur der größeren Kauarbeit zur Laſt gelegt werden. Als zweite Erklärung für die ſchlechte Wirkung der in den Rauhfutterſtoffen enthaltenen verdaulichen Stoffe iſt weiterhin die ſtarke Belaſtung des Magens und Darmes mit unverdaulichen Rückſtänden heranzuziehen, was ebenfalls experimentell bewieſen werden konnte. Legte man bei Verſuchen mit Ochſen einem gegebenen Grundfutter ein gänzlich unverdauliches Material zu, nämlich 2 kg Sägemehl pro Kopf und Tag, ſo wurde durch die hierdurch bewirkte Mehrbelaſtung und Beſchwerung der Verdauungsorgane der geſamte Anſatz pro 1 kg Trockenſubſtanz um 18,5 g Fett herabgedrückt. Dieſe beiden Verluſtquellen, die experimentell feſtgelegt ſind, genügen aber auch keineswegs völlig, um das Defizit vollkommen zu decken, welches ſich z. B. beim Stroh und anderen Futterſtoffen herausſtellte. Es müſſen hier alſo zweifelsohne auch noch andere Urſachen mitwirken. Dieſe wird man wahrſcheinlich in der Tätigkeit von Bakterien im Futterbrei zu ſuchen haben. Zunächſt eine Hypotheſe zwar, die ſich jedoch ſehr wohl in der Weiſe begründen läßt, daß nämlich in den meiſt länger im Darm verweilenden Rauhfutterſtoffen ein Teil durch Fäulnisbakterien zerſtört und in Produkte übergeführt wird, welche nicht die gleiche, ſondern vielmehr eine geringere Nährwirkung äußern, als die vom Speichel, vom Magenſaft und von der Bauchſpeichelflüſſigkeit gelöſten Nährſtoffe. Dabei iſt natürlich anzunehmen, daß auch der Ort der Verdauung mit der Größe der Verwertung in einem gewiſſen Zuſammenhange ſteht. Wir wiſſen ja, daß die durch zahlreiche Mikroorganismen hervorgerufenen Fäulnisprozeſſe hauptſächlich in dem geräumigen Dickdarm vor ſich gehen. Infolgedeſſen werden hierunter alle jene Futterſtoffe, wie z. B. Stärkemehl, Zucker, Kleber uſw., die bereits im Magen und Dünndarm zur Verdauung und Reſorption gelangen, am wenigſten zu leiden haben, am meiſten dagegen alle Rauhfutterſtoffe.

Betrachtet man nunmehr zuſammenfaſſend die ſtofflichen Neubildungen, die unter dem Einfluß des Futters im Tierkörper entſtehen, ſo findet man, daß dieſelben zweierlei Richtungen haben können. Das Futter kann nämlich einerſeits zur Erzeugung ſtickſtoffhaltiger Stoffe, d. i. Eiweiß-Fleiſch, dann Milch und Wolle, andererſeits zur Neubildung ſtickſtofffreier Stoffe (Fett, Milchzucker, Glykogen) führen. Stickſtoffhaltige Produkte können aber ſelbſtverſtändlich nur aus ſtickſtoffhaltigen Nahrungsſtoffen entſtehen und zwar wahrſcheinlich in der Hauptſache auch nur aus den Proteinen, aber nicht oder nur in beſchränktem Umfange aus den ſtickſtoffhaltigen Verbindungen nichteiweißartiger Natur, aus den Amiden. Wenigſtens nimmt man von letzteren immer noch an, daß ſie nur eiweißerſparend wirken. Doch erſcheint dieſe Frage heute noch ungeklärter denn je. Vielleicht ſind aber die jüngſten Völtzſchen Unterſuchungen über die Verwertung des Harnſtickſtoffes im tieriſchen Organismus einmal berufen, hier Aufklärung zu ſchaffen. Das verdauliche Eiweiß iſt alſo einer der Faktoren, welche die Nährwirkung eines Futtermittels beſtimmen. Wichtig iſt hierbei, daß die Form der Eiweißſtoffe nach den bisherigen Beobachtungen die Verwertung derſelben zur Eiweißbildung im Tierkörper nicht beeinflußt. Zur Erzeugung der ſtickſtofffreien Stoffe im Tierkörper können dagegen ſowohl das Eiweiß, wie das Fett und die Kohlehydrate des Futters verwandt werden. Dieſelben drei Stoffe ſind es auch, aus welchen die Muskelkraft entſteht. Da nun aber weder zur Fettbildung noch zur Erzeugung von Muskelkraft Eiweiß unbedingt erforderlich iſt, die ſtickſtofffreien Futterbeſtandteile hierzu vielmehr ſchon allein befähigt ſind und dieſe Leiſtungen unter praktiſchen Verhältniſſen in der Tat auch faſt allein vermitteln, ſo kann man die auf dieſe Verhältniſſe gerichtete Produktionskraft der Futtermittel durch eine einzige Zahl zum Ausdruck bringen. Man berechnet nämlich zu dieſem Zwecke die Menge verdauliches Stärkemehl, welche in dieſer Hinſicht dasſelbe leiſtet wie

100 kg eines jeden Futterſtoffes und nennt dieſen Betrag den Stärkewert des betr. Futtermittels.

Wenn nach alledem auch unſere Kenntniſſe in der ganzen Ernährungsfrage und Fütterungslehre im Laufe des letzten halben Jahrhunderts weſentliche Fortſchritte gemacht haben, ſo ſtehen wir trotzdem gerade jetzt wieder bezüglich der Volksernährung und auch der Fütterung des Nutzviehes, alſo in Bezug auf die geſamte Ernährungslehre, vor neuen und großen Aufgaben. Die chemiſche Analyſe der Lebens- und Futtermittel beſchränkt ſich bislang nur auf die Beſtimmung weniger Hauptgruppen, wie Eiweiß, Fett und Kohlehydrate. Alle dieſe Stoffe ſind aber keine einheitlichen, feſt umgrenzten Körper von ganz beſtimmter chemiſcher Konſtitution, ſondern ſie alle umfaſſen gewiſſermaßen eine ganze Gruppe von Stoffen, die freilich ſämtlich gewiſſe einheitliche Merkmale und Kennzeichen miteinander gemein haben. Dagegen hat man das, was M. Rubner ſo treffend als ihre „feinere intimere Zuſammenſetzung" bezeichnet, bisher völlig vernachläſſigt. Ferner hat Th. Paul in der letzten Zeit wiederholt darauf hingewieſen, daß die Bromatik, d. h. die Lehre von der Zubereitung der Speiſen, nach wiſſenſchaftlichen und wirtſchaftlichen Grundſätzen bislang nur eine geringe Förderung erfahren hat. Zum Teil ähnlich liegen die Verhältniſſe beim landwirtſchaftlichen Nutzvieh, welches doch die wichtigſten animaliſchen Lebensmittel, wie Milch, Fleiſch und Fett liefern ſoll. Auf die große Bedeutung der Begleitſtoffe, welche neben den eigentlichen Nähr- und Genußſtoffen in den Lebensmitteln enthalten ſind, hat kürzlich erſt M. Rubner aufmerkſam gemacht. Danach iſt der Verdaulichkeitsgrad der Speiſen von der beſonderen Eigenart der „Begleitſtoffe", die man bisher nicht näher beachtet hat, abhängig. Ganz analoge Verhältniſſe haben wir in der rein tieriſchen Ernährung. Es ſei hier nur an den Strohaufſchluß mit Ätznatron erinnert, wo allein ſchon durch die Sprengung der chemiſchen oder phyſikaliſchen Bindung der Lignine mit der Zelluloſe die Verdaulichkeit der letzteren um ein Mehrfaches erhöht werden kann. Die Entbitterung der Lupine und ihre Verarbeitung auf menſchliche Nahrungsmittel und tieriſche Futtermittel iſt ebenfalls noch ein Gebiet, welches eine weitgehende Bearbeitung erfordert. Der geſamten Chemie eröffnen ſich alſo auch hier große Arbeitsgebiete. Wer ſie beackern und bearbeiten will, muß aber auch mit den Grundzügen der Ernährungsphyſiologie vertraut ſein.

# Über die Düngewirkung der Kohlenſäure.

Von Dr. Alfred Gehring, Hannover.

Im Jahre 1919 berichtete ich über die Herſtellung und Düngewirkung des Guanols[1]. Ich konnte in dieſer Veröffentlichung den Nachweis erbringen, daß eine Düngung mit Guanol die Kohlenſäureproduktion des von mir benutzten Bodens erhöhte, und daß dieſe geſteigerte Kohlenſäurebildung dadurch ermöglicht wurde, daß der zur Guanolherſtellung zunächſt nur als Aufſaugematerial für die Melaſſeſchlempe gedachte Torf in Wirklichkeit durch die Guanolbakterien aufgeſchloſſen und zum Teil in eine leicht zerſetzliche Maſſe verwandelt wird. Da Düngungsverſuche erkennen ließen, daß Guanol bei gleicher Stickſtoffgabe höhere Ernteerträge ergab als Chiliſalpeter, war anzunehmen, daß die geſteigerte Kohlenſäureproduktion nach Guanoldüngung neben anderen Faktoren einen Einfluß auf den Ernteertrag haben würde. Dieſe Annahme wurde geſtützt durch Düngungsverſuche, die einen deutlichen Einfluß des Guanols auf die Blühwilligkeit der gedüngten Pflanzen erkennen ließen.

---

[1] Fühlings landw. Zeitung, 68. Jahrg. 1919, Heft 13/14, Seite 259.

Ich habe nun die Frage nach der Bedeutung der durch Guanoldüngung geſteigerten Produktion an Bodenkohlenſäure für den Ernteertrag weiter verfolgt und möchte im folgenden zunächſt über dieſe Verſuche eingehend berichten, um daran Unterſuchungen über die allgemeine Bedeutung der Düngewirkung der Bodenkohlenſäure in der landwirtſchaftlichen Praxis anzuſchließen.

Zuvor möchte ich aber noch einen weiteren Beweis dafür erbringen, daß bei der Guanolherſtellung tatſächlich eine Torfaufſchließung vor ſich geht, um damit meine früheren Feſtſtellungen, die ja den Ausgangspunkt für alle weiteren Unterſuchungen bilden, zu beſtätigen. Ich habe nämlich die von **Keppeler**[1]) angegebene Beſtimmung des Vertorfungsgrades von Torfproben dazu benutzt, dieſen Nachweis zu führen, indem ich den Vertorfungsgrad des zur Guanolherſtellung benutzten Torfes feſtſtellte und damit den Vertorfungsgrad verglich, den der im fertigen Guanol enthaltene Torf aufwies. **Keppeler** berichtet über die Grundlagen dieſer Beſtimmungsmethode folgendes:

„Beim Beſtreben, eine möglichſt große Gruppe chemiſcher Bauſtoffe der Torfbildner durch eine einfache Beſtimmungsmethode zu erfaſſen, wird man auf den Aufſchluß der Zelluloſe in ſtarken Säuren hingewieſen. Nach **Oſt** und **Wilkening** gelingt es bekanntlich, durch Auflöſen in 72 %iger Schwefelſäure und Hydrolyſe der entſprechend verdünnten Löſung Zelluloſe reſtlos in Dextroſe überzuführen. Da die Zelluloſe als das der Hydrolyſe am ſchwerſten zugängliche Polyſaccharid angeſehen werden darf, kann man ſchließen, daß durch die 72 %ige Schwefelſäure eine Auflöſung der geſamten Polyſaccharide erfolgt, und daß die Beſtimmung der Summe einfacher Zuckerarten in der hydroliſierten Löſung einen Maßſtab für den Gehalt an Polyſacchariden im unterſuchten Material abgibt. Da weiter — wenigſtens im Sinne **Wiesners** — die Pflanzenbeſtandteile, die nicht Kohlehydratcharakter haben, als Lignin zu bezeichnen ſind, bliebe im Rückſtand der geſamten Behandlung das Lignin übrig. Auf dieſen Gedanken fußend, haben wir den Aufſchluß in ſtarker Schwefelſäure zum Studium der Torfbildner, in erſter Linie der Sphagnen, herangezogen. In der Zwiſchenzeit iſt dieſe Aufſchlußmethode mehrfach, teils im Anſchluß an **Oſt** und **Wilkening**, teils im Anſchluß an **Willſtätter** und **Zechmeiſter**, zur Analyſe von Pflanzenſtoffen, vor allem zum Studium von Hölzern angewandt worden und hat auch auf dieſem Gebiete ihre Brauchbarkeit bewieſen.

Bei allen dieſen Methoden iſt die Grundlage die Beſtimmung von Stoffen oder Stoffgruppen, die in der urſprünglichen Pflanzenſubſtanz enthalten waren, wobei die Abnahme des Gehaltes an dieſen Stoffen als Maßſtab für die Vertorfung dient . . . .“

---

[1]) **Keppeler**, Journal f. Landwirtſchaft, Bd. 69, Seite 43.

Die Beſtimmung ſelbſt erfolgt nach den Angaben von Keppeler folgendermaßen: „Vom feingemahlenen Material werden 1—2 g in ein niedriges, breites Wägegläschen mit aufgeſchliffenem Deckel genau eingewogen und unter Umrühren allmählich 10—20 ccm 72 %ige Schwefelſäure zugegeben. Zum Umrühren wird ein kurzer Glasſtab verwandt, der im bedeckten Gläschen liegen bleiben kann, ohne ganz in die Flüſſigkeit zu tauchen. Nachdem die Schwefelſäure ganz eingetragen iſt, wird der Inhalt des Gläschens weiter gut durchgearbeitet, um eine vollkommene Benetzung zu erzielen. Man läßt dann mit aufgelegtem Deckel ſtehen und wiederholt von Zeit zu Zeit das Durchrühren. Iſt bei der Kontrolle mit Chlorzinkjod unter dem Mikroſkop keine Zelluloſe mehr nachzuweiſen (wozu im allgemeinen 4—6 Stunden notwendig ſind), ſo werden 20—40 ccm Waſſer zugegeben, umgerührt und über Nacht ſtehen gelaſſen. Dann wird der ganze Inhalt des Gläschens in einen Porzellanbecher geſpült und ſo ſtark verdünnt, daß die Konzentration der Schwefelſäure 3 % nicht überſchreitet. Der Porzellanbecher wird bedeckt und mit Inhalt in einem Autoklaven 2 Stunden auf 120° C erhitzt. Das ſo erhaltene Hydrolyſenprodukt wird filtriert, und der Rückſtand bis zum Verſchwinden der Schwefelſäurereaktion gewaſchen. Filtrat und Waſchwaſſer werden vereinigt und, gegebenenfalls durch Einengen auf dem Waſſerbade, auf ein beſtimmtes Volumen (500—1000 ccm) gebracht. In dieſer Löſung wird in bekannter Weiſe nach Alliehn-Meiſel die Reduktion Fehlingſcher Löſung beſtimmt, als ob es ſich um reine Dextroſe-Löſung handle, und durch Berechnung der entſprechenden Menge Dextroſe ausgedrückt und zwar in Prozenten der waſſer- und aſchefreien Subſtanz.

Da die Zuſammenſetzung der Hydrolyſenprodukte noch nicht ausreichend genau feſtgeſtellt werden konnte, muß zu dieſem Verfahren gegriffen werden. Die ſo berechnete Dextroſemenge wird auf 100 der angewandten Subſtanz in waſſer- und aſchefreien Zuſtand bezogen und als „Geſamtreduktion" bezeichnet".

Da bei der Guanolherſtellung das Endprodukt lediglich ein verändertes Ausgangsmaterial iſt, mußte dieſe Beſtimmungsart gerade hier beſonders einwandfreie Reſultate ergeben. Die nach dieſer Unterſuchungsmethode angeſtellten umfangreichen Verſuche ergaben nun das nachſtehende Ergebnis:

Verſuch 1. Eine Durchſchnittsprobe Torf ergab — bezogen auf waſſer- und aſchefreie Suſtbanz — eine Geſamtreduktion von 31,72 %.

Eine Guanolprobe von einem Beet, welches mehrere Monate lagerte, ergab — bezogen auf waſſer- und aſchefreie Subſtanz — eine Geſamtreduktion von 4,43%.

Die nachſtehende Tabelle, die aus der eben erwähnten Veröffentlichung von Keppeler ſtammt, gibt die Möglichkeit, ſich über die Bedeutung der für Guanol gefundenen Zahl zu unterrichten.

Dabei erhalten wir das hochintereſſante Ergebnis, daß das Guanol einen Zerſetzungsgrad aufweiſt, der ungefähr dem der am weiteſten abgebauten, natürlich vorkommenden Torfſubſtanzen entſpricht.

Damit dürft der präziſe Nachweis erbracht ſein, daß bei der Guanolherſtellung im großem Maßſtabe eine

Geſamtreduktion verſchiedener Torf- und Braunkohlenproben, nach Keppeler:

| Nr. | Torfart | Herkunft | Geſamt-Reduktion % |
|---|---|---|---|
| 1 | Jüngerer Sphagnumtorf | Poggenmoor, Torfverwertung Poggenhagen | 57,3 |
| 2 | | Gräfl. Landsberg'ſche Torfſtreuwerke, Velen i. W. | 54,9 |
| 3 | | Nordd. Torfmoor A.-G., Triangel b. Giffhorn | 53,8 |
| 4 | | Poggenhagen | 50,3 |
| 5 | | Velen | 47,5 |
| 6 | | Eliſabethfehn | 34,7 |
| 7 | Älterer Sphagnumtorf | „ | 19,8 |
| 8 | desgl. | Dänemark | 14,4 |
| 9 | Seggentorf 40—90 cm tief | Petersmoor, Krs. Randow, Pommern | 19,3 |
| 10 | Seggentorf, 0-1 m tief | Mecklenburg. Torfverwertungs-Geſ. m. b. H. | 18,6 |
| 11 | „ 1 2 „ „ | | 16,8 |
| 12 | „ 2–3 „ „ | desgl. | 12,8 |
| 13 | „ (Tiefe nicht bekannt) | Oſtrach, Hohenzollern | 16,2 |
| 14 | Bruchwaldtorf, im Liegenden des Hochmoors | Schwege b. Osnabrück | 13,6 |
| 15 | Submariner Scheuchzeriatorf | | 18,1 |
| 16 | Braunkohle, rheiniſch | Köln | 5,01 |
| 17 | Kaſſeler Braun | Habichs Söhne, Veckerhagen a. d. W. | 0,82 |

Hochmoortorf-Erſchließung vor ſich geht. Der Torf hat in der Guanolherſtellung nicht mehr lediglich die Bedeutung eines Trägers der Melaſſeſchlempe, ſondern übt ſelbſt eine bedeutungsvolle Düngewirkung aus, wie die nachfolgenden Unterſuchungen erweiſen werden, denn der aufgeſchloſſene Torf im Guanol iſt nach den früheren Verſuchen diejenige Subſtanz, welche durch die bakterielle Zerſetzung im Boden die lebhafte Steigerung der Kohlenſäureproduktion einer mit Guanol gedüngten Erde bewirkt.

Die Düngewirkung der aus Guanol entſtehenden Kohlenſäure in Laboratoriumsverſuchen. Ich habe nun bei meinen Verſuchen vor allem einen direkten experimentellen Beweis dafür zu erbringen verſucht, daß einer Guanoldüngung neben der Wirkung der darin enthaltenen Nährſalze tatſächlich die Bedeutung einer Kohlenſäuredüngung zukommt.

Ich benutzte dabei die folgende Verſuchsanordnung:

Die Verſuchspflanzen erwuchſen im allgemeinen in Glasgefäßen von 10×10×10 cm, die mit ſterilem Glasſand angefüllt waren, dem eine beſtimmte Menge Knopſcher Nährlöſung zugefügt war. Es war alſo zu erwarten, daß ſich aus dem Material, in dem die Pflanze direkt erwuchs, keine Kohlenſäure entwickeln würde. Ich habe mit Abſicht dieſe, auf das Pflanzenwachstum ungünſtig einwirkenden Glasgefäße für dieſe Verſuche ausgewählt, um dadurch auf jeden Fall zu verhindern, daß irgendwelche Pflanzennährſtoffe beim Begießen ausgewaſchen werden konnten. Gerade bei dem Sand hätte ein zufälliger Überſchuß an Waſſer leicht Nährſtoffverluſte und damit ungenaue Verſuchsreſultate bewirken können. In einem zweiten Gefäß — meiſtens fand hierzu ein Blumentopf Verwendung, der 12 cm hoch und 14 cm oberen Durchmeſſer zeigte — befand ſich die Erde + der Düngung, deren Kohlenſäurewirkung beobachtet werden ſollte. Natürlich wurde die gleiche Menge Erde benutzt, wie Sand in den Glasgefäßen vorhanden war. Je ein Glasgefäß mit Sand, in dem die Verſuchspflanze erwuchs, und ein Blumentopf, welcher die Erde der zu unterſuchenden Düngung enthielt, befanden ſich unter einer Glasglocke von 18 × 18 × 25 cm oder 25 × 25 × 40 cm Größe. Die Glasglocke mit den beiden Gefäßen befand ſich auf einem Brett entſprechender Größe in der Weiſe, daß ſie mit ihrem unteren Rand in entſprechende, etwa 1 cm tiefe, mit Ton ausgelegte Fugen faßte. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, in einfacher Weiſe einen luftabgeſchloſſenen Raum zu gewinnen, in dem die erwachſenden Pflanzen, ohne daß die Düngung mit ihren Wurzeln in Berührung kam, dennoch der Einwirkung der aus den zu unterſuchenden Düngemitteln ſich entwickelnden Kohlenſäure ausgeſetzt war.

Unter der Glasglocke befand ſich ſodann ein kleines drittes Gefäß, welches trockenes Kalziumchlorid enthielt. **Reinau**[1]) wies ja bekanntlich nach, daß eine enge Verbindung zwiſchen Kohlenſäure-Aſſimilation und Waſſerverdunſtung beſteht, und auf dieſem Wege ſollte den Verſuchspflanzen die Möglichkeit zu einer lebhafteren Waſſerverdunſtung gegeben werden.

Jeden Tag wurden die Glasglocken von den Pflanzen auf kurze Zeit abgenommen, um die Waſſerverluſte der Gefäße ausgleichen zu können.

Zunächſt legte ich bei meinen Unterſuchungen den Hauptwert darauf, feſtzuſtellen, ob überhaupt eine Wirkung einer Kohlenſäuredüngung ſich bemerkbar machte oder nicht, denn noch vor kurzer Zeit wurde verſchiedentlich die Düngewirkung der Kohlenſäure angezweifelt. Andererſeits war auch die Anſchauung vertreten worden, daß die im Boden durch Bakterientätigkeit entſtehende Kohlenſäure wohl mit Hilfe der Wurzeln eine Einwirkung auf die Pflanzen haben könnte, aber nicht durch die Blätter. Über beide Anſchauungen verſuchte ich mir zunächſt mit Hilfe der ſoeben geſchilderten Verſuchsanordnung Klarheit zu verſchaffen. Ich beſchränkte mich daher nicht allein darauf, vom Guanol die in der Praxis üblichen Gaben zu geben, ſondern verwandte in den erſten Verſuchen mehrfach weſentlich höhere Gaben, um umſo ſicherer eine Kohlenſäurewirkung ſichtbar zu machen. Meine Verſuchsergebniſſe ſind nun folgende:

**Verſuch 2.** Aus einem Beet mit Stiefmütterchen, in dem die Pflanzen den Winter verbracht hatten, wurden am 8. 3. 20 zwei gleichmäßige Pflanzen ausgeſucht, ſauber mit Waſſer von den anhaftenden Erdteilchen befreit, mit Filtrierpapier nach Möglichkeit von anhaftenden Waſſertröpſchen befreit, ſodann gewogen und in der geſchilderten Weiſe in das Glasgefäß mit weißem Sand gepflanzt. Mit dieſen Pflanzen wurde folgender Verſuch angeſetzt:

---

[1]) **Reinau**, Kohlenſäure und Pflanzen, Verlag Wilh. Knapp, 1920.

Glasglocke 1 ohne Erde und damit ohne $CO_2$-Düngung
„ 2 + 600 g Erde + 10 g Guanol.

Größe der Glasglocken 18× 18× 25 cm; unter Glasglocke 1 ſand die größere, unter Glasglocke 2 die kleinere der nach Möglichkeit gleichmäßig ausgewählten Pflanzen Verwendung.

Am 31. 3. wurde dieſer Verſuch abgebrochen. Die Erntegewichte waren folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Glasglocke | 1 ohne Erde und damit ohne $CO_2$-Düngung . . . | 1,1 g |
| „ | 2 + 600 g Erde + 10 g Guanol . . . . . . . | 2,25 g |

Alſo in 3 Wochen eine Ernteſteigerung um gut 100 % durch Düngung mit Kohlenſäure!

In der Wurzelbildung der beiden Verſuchspflanzen zeigten ſich große Unterſchiede. Die Wurzel der Pflanze ohne Kohlenſäuredüngung war lang, dünn und wies nur wenige Stränge auf. Gut gewaſchen und getrocknet wog ſie 0,6 g. Die Wurzel der mit Kohlenſäure gedüngten Pflanze war kürzer, dafür aber reichlich verzweigt, zopfig. Ihr Gewicht betrug 1,3 g. Alſo auch hier eine lebhafte Förderung nach Düngung mit Kohlenſäure.

Verſuch 3:

Verſuchsplan: Glasglocke 1 ohne Erde,
„ 2 + 600 g Erde,
„ 3 + 600 g Erde + 10 g Guanol.

Größe der Glasglocken 18× 18× 25 cm.

Als Verſuchspflanzen wurden in jedes mit Sand gefüllte Glasgefäß 2 gelbe und 1 grüner Buſcherbſenſame ausgelegt. Nach dem Auskeimen wurde der Sand mit einigen Kubikzentimetern eines Filtrates geimpft, welches mit Hilfe von Waſſer aus Erde gewonnen war, auf der im vorhergehenden Jahre Erbſen gewachſen waren, um damit den Verſuchspflanzen die nötigen Knöllchenbakterien zu vermitteln.

Am 9. 4. wurde von jedem Gefäß eine Erbſenpflanze (die kleinſte) entfernt. Am 19. 4. auch noch eine zweite, da bei einem Verſuch eine Pflanze verſehentlich abgebrochen war. Die Unterſchiede zwiſchen Nr. 1 und 2 waren ſehr bald deutlich zu ſehen, doch blieb Nr. 3 zunächſt hinter Nr. 2 etwas zurück, um gegen Ende des Verſuches ſtark aufzuholen. Bei Prüfung der Wurzeln der abgeernteten Pflanzen ſtellte ſich dann heraus, daß bei Nr. 3 nur eine Bildung von ſehr kleinen, alſo ſcheinbar noch jungen Knöllchen vorhanden war, während bei Nr. 2 und 1 normale Ausbildung der Knöllchen ſich zeigte. Damit dürfte wohl das anfängliche Zurückbleiben der Verſuchspflanzen unter Glasglocke 3 eine zwangloſe Aufklärung gefunden haben. Am 19. 5. wurde der Verſuch abgebrochen.

Das Ernteergebnis war folgendes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Glasglocke | 1 ohne Erde . . . . . . | 1,35 g, | Länge 40 cm |
| „ | 2 + ungedüngte Erde . . | 2,45 g | „ 40 cm |
| „ | 3 + 600 g Erde + 10 g Guanol | 2,45 g, | Länge 57 cm. |

Wenn man aus dem eben angegebenen Grunde Glasglocke 3 nicht berückſichtigt, ſo erkennt man eine ſehr deutliche Kohlenſäurewirkung der ungedüngten Erde. (Vgl. Abbildung 1.)

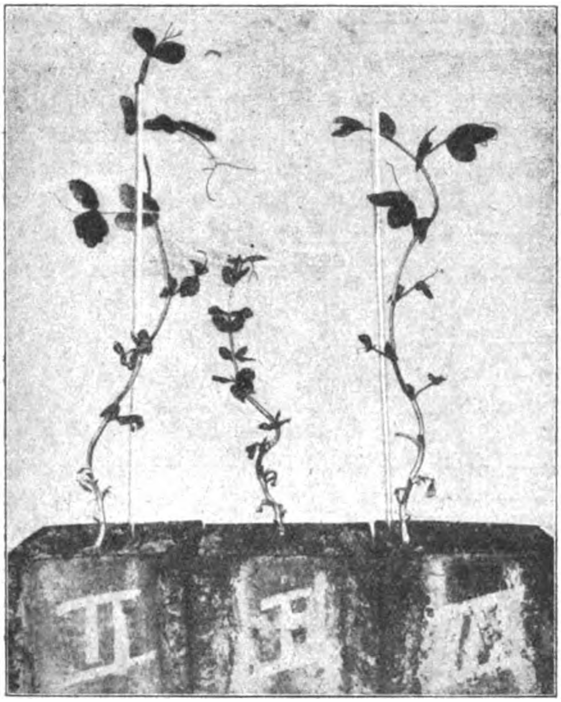


Abb. 1. Verſuch 3, Erbſen.

**Verſuch 4.** Die Verſuchsanordnung war die gleiche wie bei Verſuch 3. Verſuchspflanzen waren Radieschen, von denen pro Sandgefäß 25 Samen am 9. 4. ausgelegt wurden. Am 22. 4. waren

bei Glasglocke 1 . . . . . . . . . . . 21 Pflanzen
„ „ 2 . . . . . . . . . . . 18 „
„ „ 3 . . . . . . . . . . . 22 „

erwachſen, die in allen Verſuchen auf 18 herabgeſetzt wurden. Am 27. 4 wurden weitere drei Pflanzen entfernt. Am 3. 5. wurden die Verſuche abgeerntet. Die Erntegewichte waren folgende:

Glasglocke 1 ohne beſondere $CO_2$-Düngung . . . . 1,9 g Friſchgewicht
„ 2 + 600 g ungedüngter Erde . . . . . . . 3,5 g „
„ 3 + 600 g Erde + 10 g Guanol . . . 5,5 g „

Lufttrocken ergaben die Ernten folgende Gewichte:

Glasglocke 1 . . . . . . . . . . . . . 0,3445 g
„ 2 . . . . . . . . . . . . . 0,4318 g
„ 3 . . . . . . . . . . . . . 0,6870 g

Bei 100° getrocknet ergaben die Ernten folgende Gewichte:

| | | |
|---|---|---|
| Glasglocke | 1 | 0,2880 g |
| „ | 2 | 0,3655 g |
| „ | 3 | 0,5475 g |

Glasglocke 3 zeigt alſo gegenüber der Glasglocke 1 eine Steigerung des Erntegewichtes um nahezu 200 %.

Nachdem durch dieſe Verſuche erſtens die Fiſcherſchen 1) Reſultate beſtätigt worden waren, und zweitens der Nachweis erbracht war, daß auch ohne Benutzung der Wurzel eine Einwirkung der Bodenkohlenſäure auf das Pflanzenwachstum ſtattfindet, und drittens die Kohlenſäurewirkung des Guanols experimentell bewieſen war, ging ich in einer neuen Verſuchsreihe dazu über, organiſche Düngemittel in einer Menge anzuwenden, die der in der Praxis gebräuchlichen entſpricht.

Verſuch 5. Verſuchsplan:

Glasglocke 1 ohne Erde,
„ 2 + 1200 g Erde,
„ 3 + 1200 g Erde + 0,4583 g Guanol entſpr. etwa einer Düngung von 5 Ztr. pro Morgen,
„ 4 + 1200 g Erde + 9,1666 g Stallmiſt, entſpr. etwa einer Düngung von 100 Ztr pro Morgen.

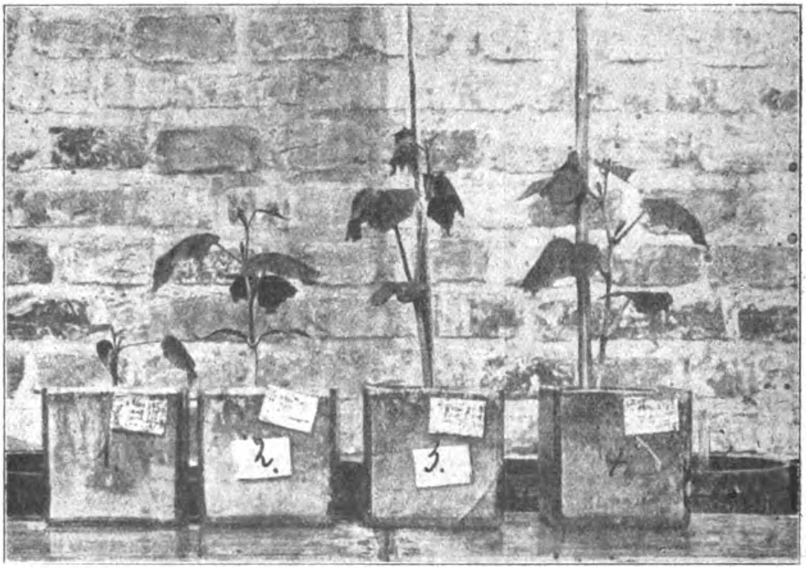


Abb. 2. Verſuch 5, Gurken.

Das verwendete Guanol hatte einen Waſſergehalt von 34,0 %, der Stallmiſt (mit geringen Strohmengen vermiſchter Kuhmiſt) von 72,8 %. Die Größe der Glasglocken betrug 25 × 25 × 40 cm.

---

1) Gartenflora, Bd. 61, S. 299 u. 336, Bd. 63, S. 125.

Nachdem die Düngung am 26. 5 erfolgt war, wurde die Ausſaat am 3. 8. mit je einem Gurkenkern vorgenommen. Am 28. 9. wurden die Verſuche abgebrochen und ergaben folgende Ernteresultate.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Glasglocke | 1 . . . | 1,2 g | Friſchgewicht | 0,0795 g | lufttr. |
| „ | 2 . . . | 4,4 g | „ | 0,2860 g | „ |
| „ | 3 . . . | 5,0 g | „ | 0,3160 g | „ |
| „ | 4 . . . | 6,0 g | „ | 0,3760 g | „ |

Bei dieſen Ergebniſſen muß bedacht werden, daß ſich die geringen Düngermengen auf den bei weitem größeren Luftraum von 25 × 25 × 40 cm verteilen.

Nach dieſen Ergebniſſen, die weiter unten noch vervollſtändigt werden, iſt unter den beſchriebenen Verſuchsbedingungen m. E. — vorſichtig ausgedrückt — an einer Bedeutung gasförmiger, aus dem wie hier behandelten Boden entweichender Stoffe für den Pflanzenertrag nicht mehr zu zweifeln. Nach den bisher erzielten Verſuchsergebniſſen anderer Forſcher und nach ſpäter noch zu beſchreibenden eigenen Verſuchen muß man als wirkſamen Beſtandteil dieſer Gaſe die Kohlenſäure annehmen, deren Konzentration unter den Glasglocken mit der Höhe der Erntegewichte parallel geht, wie noch gezeigt wird. Ferner geht aus dem letzten Verſuch ebenfalls mit Deutlichkeit hervor, daß unter den hier beſchriebenen Verſuchsbedingungen Guanol und Stallmiſt in Mengen, die in der Praxis gebräuchlich ſind, in einer Weiſe die Kohlenſäureproduktion des Bodens ſteigern, daß dieſe Düngemittel dadurch eine Einwirkung auf den Pflanzenertrag erzielen. Weitere Verſuche werden dieſe Feſtſtellung noch weiterſtützen.

An beſonderen Erfahrungen konnten bei dieſen Verſuchen die nachſtehenden gemacht werden:

Stets zeigten die mit Kohlenſäure behandelten Pflanzen eine intenſivere Grünfärbung als die unbehandelten. Sie machten dadurch ſtets einen ſaftig ſtrotzenden Eindruck.

Die mit Kohlenſäure behandelten Pflanzen waren widerſtandsfähiger gegen äußere ſchädigende Einflüſſe. Z. B. hatten anfänglich bei einem Verſuch mit Stiefmütterchen, der ähnlich wie Verſuch 2 angeſetzt war, Sandgefäße Verwendung gefunden, die mit einer ſtreng riechenden ſchwarzen Farbe zur Abhaltung des Lichtes geſtrichen waren. Dieſe Farbe wirkte durch irgendwelche Stoffe ſchädlich auf die Pflanzen ein. Die Pflanzen boten daher nach 24 Stunden einen kläglichen Anblick.

Verſuchspflanze 1 ohne Erde war nach 2 Tagen tot,
„ 2 + 600 g Erde war nach 3 Tagen tot,
„ 3 + 600 g Erde + 10 g Guanol war am 5. Tage noch nicht abgeſtorben.

Eine ähnliche Feſtſtellung konnte bei einem Radieschenverſuch gemacht werden. Die Pflanzen dieſes Verſuchs waren ſcheinbar etwas zu feucht gehalten worden und daher faulten einige unten am Stengel ab.

Verſuchspflanzen 1 ohne Erde zeigten 3 abgefaulte,
„ 2 + 600 g Erde zeigten 2 abgefaulte,
„ 3 + 600 g Erde + 10 g Guanol 0 abgefaulte Pflanzen.

Über die Blühwilligkeit habe ich keine beſondere Feſtſtellungen machen können. Scheinbar wurden die Pflanzen mineraliſch derart ſtark gedüngt, daß die Wirkung der Kohlenſäure in dieſer Hinſicht wohl nicht in dem ſonſt feſtgeſtellten Maße in Erſcheinung trat.

Am günſtigſten war das Wachſen der Pflanzen unter dieſen Bedingungen bei diffuſem Tageslicht. Abgeſehen von dieſem phyſiologiſchen Einfluß zeigte ſich aber auch, daß bei der Einwirkung des vollen Sonnenlichtes die Gefäße innerhalb der Glasglocken eine ſehr ſtarke Erwärmung aufwieſen, die — wie anfänglich einige unliebſame Erlebniſſe bewieſen — die Verſuchspflanzen ſchädigen konnten. Andererſeits kam dieſe Erwärmung natürlich ſtärker dort zum Ausdruck, wo ſich die dunkle Erde unter der Glasglocke befand, als dort, wo die Pflanzen lediglich unter dem Einfluſſe des Kohlenſäuregehaltes der Luft erwuchſen. Dieſe verſchiedenartige Erwärmung konnte natürlich das Wachstum der Verſuchspflanzen weſentlich beeinfluſſen und damit ungenaue Reſultate ergeben. Es iſt wohl ſelbſtverſtändlich, daß ſofort nach Erkennen dieſer Tatſache die hier berichteten Verſuche ſo angeordnet wurden, daß dieſe Fehlerquelle ausgeſchaltet war.

Ich habe es für nötig erachtet, ſtets die Größe der benutzten Glasglocken anzugeben, um damit einen Anhaltspunkt für die verwendete Kohlenſäure-Konzentration zu ſchaffen. Meiner Anſicht nach wird in der Praxis meiſtens den Pflanzen gegenüber den hier geſchilderten Verſuchsbedingungen eine größere Erdmaſſe und damit eine größere Dünger- und entſprechend große Kohlenſäuremenge zur Verfügung ſtehen. Denn unter den hier benutzten Bedingungen ſtanden meinen Verſuchspflanzen auf einer Luftfläche von 25×25 cm nur eine Bodenfläche von 10×10 cm zur Verfügung, die zudem nur höchſtens 10 cm tief war. Die Pflanzen ſind alſo bezüglich Kohlenſäureernährung nicht unter optimalen Bedingungen gezogen worden, wenn man davon abſieht, daß die Kohlenſäure durch Benutzung der Glasglocken natürlich nicht entweichen konnte. Dieſe letzte Überlegung muß bei Beurteilung der erzielten Ernteresultate auf jeden Fall berückſichtigt werden.

**Die Düngewirkung der aus Guanol entſtehenden Kohlenſäure in der landwirtſchaftlichen Praxis.** Es bleibt nun noch der Nachweis zu erbringen, daß dieſe Wirkung des Guanols auch bei ſeiner Verwendung in der Praxis, alſo im freien Felde eintritt. Denn von verſchiedenen Seiten iſt der Kohlenſäure-Düngungstheorie — obwohl von den theoretiſchen Überlegungen überzeugt — vielfach eine Bedeutung für die Praxis abgeſprochen worden. Man vertritt dabei den Standpunkt, daß die Bewegung der Luft die aus dem Boden entweichende Kohlenſäure ſo ſchnell verteilt, daß kaum eine Erhöhung der Konzentration der umgebenden Luft an dieſem Gaſe zu bemerken ſein wird. Gerade die Frage nach der praktiſchen Ausnutzbarkeit der Kohlenſäuredüngung iſt augenblicklich der Kernpunkt verſchiedener Veröffentlichungen[1]). Z. B. beſtätigte Gerlach zunächſt die Verſuche von Fiſcher ſowohl in Bezug auf Steigerung des Ernteertrages als auch in Bezug auf die Blühwilligkeit. Er legte hierfür umfangreiches Material vor; am Schluß ſeiner Arbeit ſuchte er dann unter Berückſichtigung der Bewegung der Luft auf dem Acker zu berech nen, um wieviel der Kohlenſäuregehalt der Luft über dem Felde durch eine Stallmiſtdüngung, deren Einfluß auf die Kohlenſäureproduktion des Bodens er vorher beſtimmt hatte, erhöht wird. Auf Grund ſeiner Berechnungen kommt er ſodann zu dem Schluß, daß eine Düngewirkung der Bodenkohlenſäure im freien Felde nicht zu erwarten ſei.

---

[1] Z. B. Gerlach, Mitteilungen der D. L. G., 1. II. u. 8. II. 1919.
Bornemann, Mitteilungen der D. L. G. 1919, Heft 20.

Dieſe Arbeit von Gerlach iſt bald darauf angegriffen worden von Bornemann[1]), der behauptete, daß die Reſultate der von Gerlach angeſtellten Verſuche anders ausgelegt werden müßten, und daß ebenfalls die in dieſer Arbeit ausgeführten Berechnungen nicht aufrecht zu erhalten wären. Bornemann vertritt dementſprechend den Standpunkt, daß bei richtiger Anwendung der Düngung mit organiſchen Stoffen eine erhebliche Steigerung des Ernteertrages durch die Einwirkung der dabei entſtehenden Kohlenſäure zu erwarten iſt.

Dieſe beiden Veröffentlichungen zeigen wohl zur Genüge, daß ſelbſt in letzter Zeit die Anſchauungen über dieſe Angelegenheit noch bei weitem nicht geklärt waren. Zur Klärung dieſer Frage ſei hier auf einige praktiſche Erfahrungen hingewieſen, die geeignet ſind, Licht in dieſer Angelegenheit zu ſchaffen.

Wenn man in einen Hochwald ohne Unterholz nur 20—30 m hineingeht, ſo iſt auch ein draußen ſtark wehender Wind zu einer gelinden Luftbewegung herabgemindert. Wieviel ſtärker muß dieſe Wirkung ſein, wenn man z. B. an ein dicht beſtandenes Roggenfeld denkt, wo dicht bei dicht die Halme emporragen. Oder man ſtelle ſich ein Rübenfeld vor, wo über dem Boden ein dichtes, undurchdringliches Blätterdach ausgebreitet iſt. Man muß dabei doch den Eindruck gewinnen, als ob dieſer Blätterſchutz wirklich ausreichen würde, die aus dem Boden entſtrömende Kohlenſäure längere Zeit aufzuhalten, um dadurch Konzentrationen zu ſchaffen, die entſprechend den Verſuchen von Fiſcher wirken.

Nun vergleiche man damit die folgenden Erfahrungen, welche wörtlich der eben erwähnten Arbeit von Gerlach entnommen ſind: „Die blattreichen, beſonders hohe Erträge liefernden Hackfrüchte ſind für eine Grün- und Stallmiſt-Düngung außerordentlich dankbar. Schneidewind macht darauf aufmerkſam, daß ſich Kartoffeln und Rüben allein durch Anwendung der künſtlichen Düngemittel nicht zu den höchſten Erträgen bringen laſſen. Unſere Verſuche in Pentkowo beſtätigen dieſes". Andererſeits ſei hier nochmals auf die in meiner früheren Arbeit ſchon erwähnte Einwirkung von Guanol auf die Blühwilligkeit von Garten- und Zierpflanzen verwieſen. Iſt aber die Kohlenſäureproduktion des Guanols ſo wirkungsvoll, daß ſie im Freien die Blühwilligkeit beeinfluſſen kann, ſo folgt daraus mit zwingender Notwendigkeit, daß ſie auch im Feldverſuch ihren Ernteertrag ſteigernden Einfluß ausübt.

Bornemann[2]) bringt in einer weiteren Veröffentlichung, die auch in anderer Hinſicht ungemein wertvolles Material enthält, neue Verſuche zur Klärung dieſer Frage. Z. B. ſtellt er umfangreiche Verſuche über den Kohlenſäuregehalt der Luft an den verſchiedenſten Orten an. In dem Kraut einer Kartoffelparzelle, welche mit Pferdemiſt gedüngt war, findet er einen mittleren Kohlenſäuregehalt von 0,453 ‰, über dem Kraut von 0,390 $^0/_{00}$. Zwiſchen dem Kraut von ähnlich gedüngten Möhren beobachtet er einen mittleren Kohlenſäuregehalt von 0,376 $^0/_{00}$, 1 m über dem Kraut von 0,335 $^0/_{00}$. Bei nicht gedüngten Möhren ſtellte ſich derſelbe Faktor im Kraut nur auf 0,346 $^0/_{00}$, 1 m über dem Kraut auf 0,307 $^0/_{00}$.

---

[1]) Bornemann, Mitt. d. D. L. G. 1919, Heft 20.

[2]) Bornemann, Kohlenſäure und Pflanzenwachstum, Verlag Parey 1920.

Auch Reinau 1) liefert in rein theoretiſchen Überlegungen wichtiges Material zur Klärung dieſer Frage. Ausgehend von früheren eigenen günſtigen Verſuchen über die düngende Wirkung der Kohlenſäure in Gewächshäuſern ſucht er zunächſt aufzuklären, wie es möglich iſt, daß trotz der ungeheuren Kohlenſäuremengen, die im Luftmeer aufgeſpeichert ſind, die Pflanzen dadurch nicht ausreichend ernährt werden können. Heiden z. B. und mit ihm viele andere berechneten nämlich einmal die in der Luft vorhandenen und die jährlich entſtehenden Kohlenſäuremaſſen und andererſeits die Mengen, die von den Pflanzen alljährlich verbraucht werden, und ſie waren dabei zu dem Schluß gekommen, daß die Pflanzen nie Mangel an Kohlenſäure leiden würden. Auf Grund eines umfangreichen Zahlenmaterials, deſſen Wiedergabe hier natürlich zu weit führen würde, bringt Reinau nun den Nachweis, daß der Gehalt der Luft an Kohlenſäure ſchwankt, daß er ſinkt, wenn durch lebhafte Sonnenbeſtrahlung die Aſſimilationstätigkeit im höchſten Maße angeregt iſt; daß er ſteigt, wenn durch trübes Wetter der Kohlenſäure-Verbrauch herabgeſetzt iſt, obwohl nach früheren Anſchauungen bezüglich der Stärke der Aſſimilation gerade die umgekehrten Verhältniſſe hätten eintreten müſſen. Ferner gelingt es ihm feſtzuſtellen, daß auch bei höchſter Aſſimilationstätigkeit der Pflanzen der Kohlenſäuregehalt der Luft niemals unter ein gewiſſes Minimum herabgeht. Daraus iſt nun aber nicht zu ſchließen, daß der Pflanze genügend Kohlenſäure zur Verfügung geſtanden hat, ſondern es beweiſt nach Reinaus Anſicht, daß die grünen Gewächſe nicht in der Lage ſind, dieſen Reſt noch für ihr Wachstum auszunutzen. Denn in der Pflanze verläuft ja auch ein Prozeß, welcher der Aſſimilation entgegengeſetzt iſt: die Atmung. Hierbei werden die organiſchen Subſtanzen zerſetzt unter Bildung von Kohlenſäure. Die Ein- und Ausatmung aller Gaſe erfolgt bei der Pflanze durch die Spaltöffnungen, und da feſtgeſtellt worden iſt, daß die Aufnahme der Kohlenſäure ebenfalls ein Diffuſionsvorgang iſt, kann ein Eindringen der Kohlenſäure der Luft in die Spaltöffnungen der Pflanze nur dann ſtattfinden, wenn in der umgebenden Luft die Kohlenſäure einen höheren Druck aufweiſt als im Innern, wenn alſo ein Druckgefälle von außen nach innen beſteht. Trotz der großen Anpaſſungsfähigkeit der Pflanze wird aber der Kohlenſäure-Innendruck der Pflanze niemals unter einen gewiſſen Wert ſinken, und demgemäß kann auch die Pflanze niemals reſtlos die Kohlenſäure der Luft verzehren. Ja, die Verhältniſſe liegen ſogar ſo, daß die Pflanze unter normalen Bedingungen nur etwa $^1/_{10}$ der Kohlenſäure der umgebenden Luft ausnutzen kann, ſodaß ihr durchaus nicht die gewaltigen Vorräte des ganzen Luftmeeres zur Verfügung ſtehen, ſondern daß leicht Verhältniſſe eintreten können, wo ſie nicht genügend Kohlenſäure zur Ernährung findet. Ferner ergeben aber dieſe Überlegungen — und dieſe Tatſache iſt hier bei der Frage nach der praktiſchen Verwertbarkeit der Kohlenſäure zu Düngungszwecken von beſonderer Bedeutung — für die Düngung mit Kohlenſäure das wichtige Reſultat, daß ſchon ganz geringe Erhöhungen des Kohlenſäure-Gehaltes der Luft ganz erheb-

---

1) **Reinau, Kohlenſäure und Pflanzen** Verlag Wilh. Knapp, Halle 1920.

liche Ernteſteigerungen zu vollbringen vermögen. Um bei dem normalen Gehalt der Luft von 0,03 % eine Verdoppelung der Aſſimilation herbeizuführen, mußte man nach den früheren Anſchauungen den Kohlenſäuregehalt der Luft auf 0,06 % ſteigern; nach den Überlegungen der Reinauſchen „Kohlenſäure-Reſt-Theorie" braucht man dagegen nur den Kohlenſäuregehalt der umgebenden Luft auf 0,033 % zu ſteigern, um dieſe Wirkung zu erzielen, denn nur 0,003 % Kohlenſäure in normaler Luft ſtehen der Pflanze unter normalen Verhältniſſen zur Verfügung.

Aber noch weiteres Material kann dafür erbracht werden, daß tatſächlich die Kohlenſäure in der Praxis eine düngende Wirkung ausüben wird.

Wie Fiſcher unterſcheidet auch Bornemann ebenfalls zwiſchen Boden- und Luft-Ernährung einer Pflanze und verſteht dabei unter Bodenernährung die Subſtanzaufnahme, welche durch die Wurzeln aus dem Boden erfolgt (alſo die mineraliſchen Beſtandteile) und unter Lufternährung die, welche durch die Blätter erfolgt (alſo Kohlenſäureaufnahme). Er ſchreibt darüber in ſeiner Veröffentlichung: „Kohlenſäure und Pflanzenwachstum" folgendes: „Überall da, wo es ſich um die Erzeugung von Sproſſen und Blättern handelt, wird die Bodenernährung überwiegen müſſen, während dort, wo es ſich um die Erzeugung von Früchten, Knollen und Wurzeln mit hohem Stärke- oder Zuckergehalt handelt, die Blatternährung zeitweiſe, nämlich in der Zeit, in welcher Reſerveſtoffe abgelagert werden, überwiegen muß.... Dieſe, für die Wiſſenſchaft und die Praxis der Landwirtſchaft ſo außerordentlich wichtige Erkenntnis iſt in der wiſſenſchaftlichen Botanik ſchon ſeit geraumer Zeit als feſtſtehend in das Lehrgebäude eingeordnet, die Landwirtſchaftslehre dagegen hat ihr bis heute keine Beachtung geſchenkt, obwohl die landwirtſchaftliche und gärtneriſche Praxis auf rein empiriſchem Wege ... in bedeutendem Umfange zu Maßnahmen gekommen iſt, die nur aus dieſer Erkenntnis zu erklären ſind".

Bei Getreide ſtellte Bornemann in dieſer Hinſicht folgenden Verſuch an: Nachdem er verſchiedene Getreidearten während des Herbſtes mit Kohlenſäure behandelt hatte, zeigten ſich noch im nächſten Frühjahr folgende Unterſchiede in den Zahlen der Halme:

| | + $CO_2$ | ohne $CO_2$-Zufuhr |
|---|---|---|
| Roggen . . . . . . . . . . | 32 | 10 |
| Wintergerſte . . . . . . . | 9 | 8 |
| Winterweizen . . . . . . . | 9 | 7 |

„Die Ähren aller mit $CO_2$ ernährten Pflanzen waren weſentlich länger und ſtärker, die Zahl der Ährchen größer".

Das Getreide reagiert alſo durch vermehrte Beſtockung auf eine Veränderung des Verhältniſſes zwiſchen Boden und Lufternährung. Dieſe Tatſache ſteht in dieſem Falle nicht im Widerſpruch mit dem weiter oben angegebenen Satze, denn „die bei der Beſtockung des Getreides entſtehenden Sproſſe ſind als Blütenbildung aufzufaſſen, inſofern in jedem Sproß ſchon ſehr frühzeitig die Ähre vorgebildet wird, wenn eben die Kohlenſtoff-Aſſimilation die entſprechende Höhe erreicht. Es iſt wahrſcheinlich, daß das Getreide auch bei vorwiegender Bodenernährung ..... zu einer ſtarken Beſtockung angeregt werden kann, die aber bei Beſchränkung der Lufternährung .....

vorwiegend vegetativen Charakter tragen würde ..... Es iſt anzunehmen, daß das bei allen Getreidearten häufig beobachtete Auftreten von Sproſſen, welche keine Ähren tragen, in dieſen Verhältniſſen ſeine Erklärung finden wird".

Bornemann hat alſo die Erfahrungen, die ſchon bei Beſprechung der Fiſcherſchen Verſuche erörtert wurden, in die landwirtſchaftliche Praxis umgeſetzt, und dieſe Tatſache wird ſicherlich ſtändig ſteigende Bedeutung erlangen.

An anderer Stelle nimmt Bornemann[1]) noch einmal das Wort in der eben geſchilderten Angelegenheit. Er weiſt darauf hin, daß zwiſchen Luft- und Bodenernährung mannigfache Beziehungen beſtehen, wodurch die eine die andere zu beeinfluſſen vermag. „Wird z. B. durch reiche Bodenernährung die Zahl der Blattſproſſen und Blätter vermehrt, ſo wird dadurch die Aſſimilationsfläche vergrößert und die Lufternährung gefördert; wird durch ſtarke Stickſtoffzufuhr der Chlorophyllgehalt der Blätter erhöht, ſo kann auch dadurch die Kohlenſtoff-Aſſimilation gefördert werden" uſw. Sodann vertritt Bornemann die Anſchauung, daß die beiden Faktoren Boden- und Lufternährung in einem gewiſſen Gleichgewichtsverhältnis zueinander ſtehen müſſen, und daß dieſes Verhältnis in den verſchiedenen Wachstumsperioden ſich um ein Geringes nach der einen oder der anderen Seite verſchieben muß, wenn das Optimum der Entwicklung der Pflanze erreicht werden ſoll. Daß dieſe Verhältniſſe ſich je nach der angebauten Pflanzenart verändern, iſt wohl ſelbſtverſtändlich. Bornemann ſchildert ſie zunächſt für die Gemüſepflanzen wie folgt:

Die Gemüſepflanzen müſſen neben großen Stallmiſtgaben, die zum Zweck vermehrter Kohlenſäureerzeugung kurz vor der Beſtellung oder während der Jugendvegetation auf oder in den Boden zu bringen ſind, mit großen Gaben mineraliſcher Nährſtoffe und beſonders Stickſtoff bedacht und reichlich bewäſſert werden, damit, trotz der erhöhten Aſſimilation, in der Jugend die Bodenernährung überwiegt und ſich eine große Blattfläche entwickeln kann. Sobald dieſe entwickelt iſt, muß allmählich die Lufternährung im Verhältnis geſteigert werden, was einesteils durch tiefe Behackung vor Schluß des Blätterdaches, andererſeits durch Einſchränkung der Bewäſſerung und ferner dadurch zu erreichen iſt, daß die Stickſtoffgaben ſo bemeſſen werden, daß ſie vor Schluß der Vegetation annähernd aufgezehrt ſind.

Einen in dieſer Hinſicht inſtruktiven Verſuch ſchildert Bornemann in der Weiſe, „daß eine Anzahl gleichentwickelter Sämlinge in große Töpfe gepflanzt wurden, mit mineraliſchen Nährſtoffen und Stickſtoff in Überſchuß gedüngt und teils im Freien, teils unter zwei großen Glasglocken, von denen die eine täglich Kohlenſäure erhielt, gehalten wurden. Die mit Kohlenſäure verſehenen Pflanzen bildeten auffallend wenige und kleine Blätter, entwickelten aber ſehr ſchnell anſehnliche Knollen, während die unter Glocke ohne Kohlenſäure wachſenden Pflanzen ſo zahlreiche und große Blätter trieben, ohne eine Verdickung des Stengels zu zeigen, daß ſie mit einer normalen Kohlrabipflanze keine Ähnlichkeit mehr aufwieſen".

Ganz anders liegen die Verhältniſſe bei Getreidepflanzen. Die Entwicklung einer unter natürlichen Bedingungen erwachſenden Getreidepflanze iſt nach Anſicht von Bornemann die folgende:

---

[1]) **Bornemann**, Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe 1920, Nr. 1, 2 und 3.

Zunächſt ſteht in der Jugendentwicklung der Pflanze die Kohlenſäure des Bodens zur Verfügung. Da die höhere Kohlenſäurezufuhr die Blütenbildung fördert, macht ſie auch ſchon in dieſem Stadium ihren Einfluß in dieſer Hinſicht geltend und veranlaßt eine geſteigerte Beſtockung, die ja die Grundlage bildet für die ſpäter mehr oder weniger große Blütenbildung. Zum Beweis mögen die vorhin erwähnten Verſuche von Bornemann herangezogen werden. Wenn dann die Pflanze anfängt zu ſproſſen, kommt ſie natürlich in eine Atmoſphäre mit geringerem Kohlenſäuregehalt; ferner ſterben die Bodenblätter ab und eine verhältnismäßig kleinere neue Blattfläche wird ausgebildet. Kurz geſagt vollzieht ſich beim Schoſſen eine Verringerung der Lufternährung, ſo daß ſich das bisherige Verhältnis zwiſchen Luft- und Bodenernährung ändert. Dieſes neue entſtehende Verhältnis beſtimmt ſchließlich die Zahl der wirklich entſtehenden Blüten nach Zahl und Größe der Ähren.

Nun dünge man unter ſonſt unveränderten Verhältniſſen eine gleiche Getreidepflanze mit Kohlenſäure. Die Beſtockung wird dadurch reicher, weil ja die Blütenbildung geſteigert wird. Während nun die Pflanze ſchoßt, ändert ſich aber nicht das Verhältnis in der Lufternährung und Bodenernährung. Vollzieht ſich unter dieſen veränderten Bedingungen die Anlage der Ähren nach Zahl und Größe, ſo kann ſehr leicht der Fall eintreten, daß die Bodenernährung nicht ausreicht, um die vielen Körner in normaler Weiſe auszubilden, z. B. bezüglich Hektolitergewicht, Korngröße uſw Um nun aber eine mit Kohlenſäure gedüngte Getreidepflanze dennoch unter natürliche Bedingungen zu bringen, muß man von dieſem Augenblick an die Bodenernährung erhöhen, z. B. durch Kopfdüngung mit mineraliſchen Düngemitteln. Auf Mangel an der nötigen Bodenernährung in dieſem Augenblick führt Bornemann die Bildung des ſog. Schmachtkornes zurück.

Da die Leguminoſen einen großen Teil ihrer Bodenernährung mit Hilfe der Knöllchenbakterien ſelbſt erzeugen, fällt hier die Ausbildung zu kleiner Körner uſw. fort, ſodaß hier mit allen Vorteilen vor allem eine Erhöhung des Kornertrages gegenüber dem Strohertrag durch die Kohlenſäuredüngung ſich zeigt.

Wenn ich ſo ausführlich auf dieſe Verſuchsergebniſſe von Bornemann eingegangen bin, ſo hat dieſes einmal ſeinen Grund darin, daß ſie in ſehr feiner Weiſe die inneren Zuſammenhänge einer Kohlenſäuredüngung klarlegen, andererſeits werde ich ſpäter noch genauer darauf zurückkommen müſſen. Zunächſt intereſſiert hier vor allem die Feſtſtellung, daß durch eine Kohlenſäuredüngung der Kornertrag ſtärker gefördert wird, als der Strohertrag. Denn dieſe Tatſache gibt uns ja die Möglichkeit, an den Ernteergebniſſen feſtzuſtellen, ob auch im Freien mit einer Düngewirkung der aus dem Guanol entſtehenden Kohlenſäure zu rechnen iſt.

Sehen wir uns in dieſer Hinſicht den in meiner früheren Veröffentlichung erwähnten Verſuch von Vogel an, der den Ausgangspunkt meiner damaligen Verſuche bildete, ſo erkennt man, daß Guanol pro Ar einen Mehrertrag von 22,0 kg Körnern und 21,75 kg Stroh ergab, während Chiliſalpeter einen Mehrertrag von 16,6 kg Körnern und 21,75 kg Stroh auf der gleichen Fläche erbrachte. Mit aller Deutlichkeit erkennt man alſo hier das Überwiegen des Kornertrages gegenüber dem Strohertrage bei der Guanoldüngung.

Neuere Verſuche von Vogel und Germer[1] bringen weiteres Beweismaterial, wie die nachfolgende Tabelle von Topfverſuchen ergibt:

| Differenzdüngung: | Stroh | Körner |
|---|---|---|
| 1. — | 95,5 | 70,5 |
| 2. ½ g N in 3,25 g Chiliſalpeter | 127,0 | 78,0 |
| 3. 1 g N in 6,5 g Chiliſalpeter | 154,5 | 90,5 |
| 4. ½ g N in 28,86 g Trockenguanol | 126,0 | 87,0 |
| 5. ¼ g N in 48,9 g Naßguanol | 125,0 | 89,0 |
| 6. 20 g Kernguanol | 120,0 | 89,0 |
| 7. 20 g Außenguanol | 126,0 | 88,0 |
| 8. 20 g Naßguanol | 116,5 | 85,5 |
| 9. 20 g Trockenguanol | 124,0 | 86,0 |

Zunächſt zeigen dieſe Verſuche aufs neue die überraſchende Düngewirkung des Guanols, obwohl es Topfverſuche ſind. Andererſeits tritt die Erhöhung des Kornertrages durch Düngung mit Guanol ſo deutlich zu Tage, daß dem Zahlenmaterial wohl nichts mehr hinzugefügt zu werden braucht.

Nebenbei ſei bemerkt, daß dieſe Veröffentlichung von Vogel und Germer mit Hilfe einer ähnlichen Verſuchsanordnung ſehr ſchön meine früheren Erddurchlüftungsverſuche beſtätigt bezüglich Steigerung der Kohlenſäureproduktion eines Bodens durch Guanoldüngung.

Der Nachweis über die tatſächliche Wirkung einer Kohlenſäuredüngung in der Praxis läßt ſich jedoch noch ſchärfer führen. In meiner früheren Veröffentlichung habe ich mit Hilfe der Methode von König, Haſenbäumer und Großmann die Menge der leicht zerſetzlichen organiſchen Subſtanz im Guanol gegenüber Torf ermittelt. Dieſe durch die Guanolgärung entſtandene, leicht durch Bakterien angreifbare organiſche Subſtanz war ja das Material, aus dem ſich die geſteigerte Kohlenſäureproduktion nach einer Guanoldüngung erklärt, und deren Menge für die Stärke der Kohlenſäurewirkung natürlich entſcheidend iſt. Ferner konnte ich gleichzeitig den Nachweis führen, daß das von mir als „Außenguanol" bezeichnete Produkt eine größere Menge von leicht zerſetzlicher organiſcher Subſtanz aufweiſt als das „Kernguanol". Entſprechend dieſen ſchon der Öffentlichkeit übergebenen Anſchauungen zeigte ſich denn auch tatſächlich bei vergleichenden Unterſuchungen von Vogel und Germer über die Düngewirkung dieſer beiden Guanolarten, daß die Verſchiedenheit dieſer Düngemittel bezüglich der Menge an leicht zerſetzlicher organiſcher Subſtanz — die von den Verſuchsanſtellern als waſſerlösliche Subſtanz beſtimmt worden war, was aber im Prinzip das gleiche iſt — ſich deutlich in ihrem Einfluß auf den Ernteertrag bemerkbar machten. Es iſt damit erneut der Beweis erbracht, wie deutlich auch im Freien ſich die Wirkung einer Kohlenſäuredüngung äußert. Dieſe Feſtſtellungen waren damit auch eine wertvolle Beſtätigung meiner eigenen Verſuche.

Die genauen zahlenmäßigen Ergebniſſe dieſes Verſuches von Vogel und Germer ſind nun die folgenden:

---

[1] Germer, Diſſertation, Leipzig 1920. **Die Verſuche erſcheinen demnächſt in einer gemeinſamen Veröffentlichung von Vogel und Germer in dem Bakt. Zentralblatt Abt. II.**

Zunächſt die Zahlen über den Gehalt der einzelnen Guanolarten an waſſerlöslicher organiſcher Subſtanz:

| | Waſſergehalt in % | In der Trockenſubſtanz ſind enthalten in % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geſamt N | NH$_3$—N | waſſerlösl. Subſtanz | | |
| | | | | Geſamt | mineraliſche | organiſche |
| **Naßguanol** | 70,58 | 3,484 | 1,062 | 16,874 | 11,128 | 5,746 |
| **Trockenguanol** | 46,9 | 3,262 | 0,427 | 16,106 | 11,384 | 5,722 |
| **Steriles Trockenguanol** | 46,59 | 3,029 | 0,290 | 18,218 | 12,170 | 6,048 |
| **Kernguanol** | 46,04 | 3,308 | 0,502 | 17,360 | 12,335 | 5,025 |
| **Außenguanol** | 47,0 | 3,189 | 0,457 | 22,294 | 15,763 | 6,531 |

Nach dieſer Präziſierung der chemiſchen Zuſammenſetzung der einzelnen Guanolſorten ſeien nun die damit erzielten Düngungsergebniſſe aufgeführt:

| Düngung | Mehrernte an Trockenſubſt. gegen unged. in % | In der Düngung als Ammoniak gegebener N in g | Verhältnis Spalte 2 zu Spalte 3 | In der Düngung wurden gegeben waſſerlösl. org. Subſt. in g |
|---|---|---|---|---|
| **80 gr Kernguanol** | 27,0 | 0,217 | 124,42 | 2,168 |
| **80 gr Außenguanol** | 28,48 | 0,195 | 146,05 | 2,768 |
| **80 gr Naßguanol** | 21,39 | 0,259 | 82,59 | 1,352 |
| **80 gr Trockenguanol** | 22,52 | 0,182 | 123,74 | 2,432 |

Vogel und Germer kommen danach zu dem Schluß, daß die verſchiedene Wirkung der Guanolarten neben ihrem verſchiedenartigen Gehalt an löslichem Stickſtoff in dem verſchiedenen Grad ihres Aufſchluſſes, wie er ſich in ihrem Anteil an waſſerlöslicher organiſcher Subſtanz ausdrückt, zu ſuchen iſt und beſtätigen damit auch auf dieſe Weiſe meine früheren Verſuche.

Die Beſtimmung der leicht zerſetzlichen organiſchen Subſtanz eines ſolchen Humusdüngers, ſei es nun mit Hilfe der Methode von König, Haſenbäumer und Großmann, ſei es in der Form der waſſerlöslichen organiſchen Subſtanz, iſt damit für die Beurteilung des Wertes eines Humusdüngers von erheblicher Bedeutung. Ich möchte die Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand lenken, damit auf Grund weiteren Materials eventuell die bislang völlig in der Luft hängende Preisbemeſſung dieſer Düngemittel in geordnete Bahnen gelenkt werden kann.

In weiteren, bisher unveröffentlichten Verſuchen mit Guanol von den verſchiedenſten Forſchern[1], die mir ſchon jetzt bekannt geworden ſind, haben ähnliche Verſuche eine erneute Beſtätigung der hier niedergelegten Anſchauungen gebracht. Es iſt damit m. E. nicht mehr daran zu zweifeln, daß erſtens die Kohlenſäuredüngung in der Form von Humusdüngern überhaupt praktiſch möglich und von erheblicher wirtſchaftlicher Bedeutung iſt, und daß zweitens das Guanol auf Grund der feſtgeſtellten Torfaufſchließung tatſächlich ein Dünger iſt, der neben ſeinen mineraliſchen Nährſtoffen auch noch eine bedeutungsvolle Düngewirkung auf Grund der geſteigerten Kohlenſäureproduktion des mit ihm gedüngten Bodens ausübt. (Schluß folgt.)

---

[1] z. B. **Nolte**, Braunſchweiger Landw. Nachrichten 18. 12. 1920.

# Allgemeine Rundſchau.

## Maſchinen und Geräte.

**Preisausſchreiben für Kalkſtickſtoff-Streumaſchinen.** Der Düngeſtickſtoffausſchuß erläßt ein Preisausſchreiben für eine Maſchine zum Ausſtreuen von geöltem und ungeöltem Kalkſtickſtoff in den üblichen Mengen. Mit der Durchführung des Preisausſchreibens iſt die Deutſche Landwirtſchafts-Geſellſchaft beauftragt. Es werden zwei Klaſſen gebildet: eine für den Großbetrieb, die mit einer Breite von möglichſt 4 m arbeitet, und eine für den Handbetrieb. Außerdem wird ein Preis für eine Einrichtung zum ſtaubfreien Einfüllen des Kalkſtickſtoffes in die Maſchine ausgeſetzt. Zunächſt werden 10 Preiſe von je 10 000 ℳ für eine Prüfung zur Verfügung geſtellt die ſich an die Hauptprüfung für Düngerſtreumaſchinen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft anſchließt. Für den Fall, daß keine der hierbei zur Prüfung geſtellten Maſchinen allen Anforderungen entſpricht, wird ein weiterer Preis von insgeſamt 100 000 ℳ ausgeſetzt. Dieſer Betrag von 100 000 ℳ wird in zwei Preiſe geteilt, einen von 60 000 ℳ für den größeren Typ und einen von 40 000 ℳ für den kleineren Typ. Ob eine zweite Prüfung ſtattfindet, wird bis zum 30. April 1921 bekanntgegeben.

Zur erſten Prüfung müſſen die Anmeldungen bis zum 1. März bei der Geräteabteilung der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft eingehen. Als angemeldet gelten auch diejenigen Maſchinen, die ſich zurzeit in der Dauerprüfung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft befinden. Für den Fall einer zweiten Prüfung müſſen die Anmeldungen bis zum 1. Auguſt bei der Geräteabteilung der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft eingehen.

Die Maſchine muß möglichſt ſo eingerichtet ſein, daß ſie Kalkſtickſtoff gleichmäßig ſowohl drillen als auch breitwürfig ohne erhebliche Lücken ausſtreuen kann, ohne Staub zu entwickeln. Der Kalkſtickſtoff muß in den Vorratskaſten möglichſt ſtaubfrei eingefüllt und aus ihm ſelbſttätig ohne Nachhilfe herausgeſchafft werden. Die Auslaufvorrichtung muß ſo verſtellbar ſein, daß der Kalkſtickſtoff als Kopfdünger zwiſchen die bereits vorhandenen Reihen geſtreut werden kann. Erwünſcht iſt, daß die Maſchine auch zum Streuen anderer Düngeſalze, auch ſolcher, die zum Schmieren neigen, gut zu gebrauchen iſt.

Die näheren Bedingungen, die in Nr. 5 der „Mitteilungen der D.L.G.“ veröffentlicht werden, ſind koſtenfrei durch die Geräteabteilung der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft, Berlin SW. 11, Deſſauer Straße 14, zu beziehen.

## Literatur.

**Mach,** Prof. Dr. F., Direktor der ſtaatlichen landw. Verſuchsanſtalt Auguſtenberg i. Baden. **Rechenhilfe für rationelle Düngung** zum Gebrauch für Landwirte, Forſtwirte und Gärtner. Tabellen zur raſchen Berechnung von Düngemittelmengen, die je nach dem Nährſtoffgehalt der verfügbaren Düngemittel auf die Flächeneinheit (Hektar, Morgen, Tagwerk) anzuwenden ſind. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Einzelpreis 4 ℳ.

Ein Tabellenwerk, das dem Landwirt die Rechenarbeit bei der Ermittlung der Menge eines Düngemittels mit bekanntem Gehalt, die nötig iſt, um der Flächeneinheit eine beſtimmte Nährſtoffmenge zuzuführen, abnimmt. Die Tabellen berückſichtigen Gehaltszahlen von 1—100 % und Nährſtoffmengen von 10, 20, 30 uſw. bis 90 kg auf ein Hektar, einen preußiſchen Morgen, ein bayeriſches Tagwerk, einen württembergiſchen Morgen und einen badiſchen Morgen.

**Zander,** Profeſſor Dr. Enoch (Landesanſtalt für Bienenzucht in Erlangen). **Krankheiten und Schädlinge der erwachſenen Bienen.** Mit 12 Tafeln und 14 Abbildungen größtenteils nach Originalen des Verfaſſers. (Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarſtellungen. II.) 2. Auflage. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Preis 9 ℳ.

Dieſe zweite Auflage des II. Bandes des Handbuchs der Bienenkunde bringt eine wertvolle Bereicherung unſerer Kenntniſſe von den Krankheiten der erwachſenen Bienen, den krankhaften Erſcheinungen und Schädlingen im Stock. Wenn auch der praktiſche Imker bisher ſich leider faſt ausſchließlich für die Brutkrankheiten zu intereſſieren pflegte, ſo haben doch auch die Krankheiten der erwachſenen Bienen eine nicht geringe wirtſchaftliche Bedeutung. Das mit vielen guten Abbildungen ausgeſtattete Buch ſei allen Imkern beſtens empfohlen.

**Schäfers Lehrbuch der Milchwirtſchaft.** Ein Leitfaden für den Unterricht an milchwirtſchaftlichen und landwirtſchaftlichen Lehranſtalten, ſowie ein Wegweiſer für erfolgreiche Betriebsführung. Neunte Auflage. Neu bearbeitet von Dr. **Kurt Teichert,** Württemberg. Ökonomierat und ſtaatlicher Vorſtand der Käſerei-Lehr- und Verſuchs-Anſtalt zu Wangen i. Allgäu. Mit 191 Abbildungen. Stuttgart. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer. 1921. Preis geb. 30 ℳ.

Dieſe treffliche Anleitung für eine erfolgreiche Betriebsführung in der Milchwirtſchaft iſt durch die Neubearbeitung durch den bewährten Fachmann wieder zu einem den Anforderungen der Jetztzeit entſprechenden Lehrbuche geworden. Die Praxis wird es mit großem Erfolge als Ratgeber benutzen und dem Anfänger kann es ein ſicherer Führer und Leiter ſein. Daß bei der Neubearbeitung der wichtigen Käſerei ganz beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet iſt, ſei beſonders hervorgehoben.

**von Strebel,** Ernſt V., früherem Direktor der landw. Hochſchule in Hohenheim. **Der Lehrling in der Landwirtſchaft,** ſeine ſtufenweiſe praktiſche Ausbildung. Für Lehrlinge, Lehrherren und Berufsberater. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Preis 8 ℳ.

Die Wichtigkeit der ſorgfältigen Ausbildung des landwirtſchaftlichen Lehrlings in allen praktiſchen Arbeiten wird immer mehr und mehr anerkannt und die mancherlei Beſtrebungen, die Erfolge der Lehr- und Ausbildungszeit tunlichſt ſicherzuſtellen, haben in letzterer Zeit begonnen, ſichtbare Erfolge zu Tage zu fördern. Eine höchſt wertvolle Anleitung für die ſyſtematiſche Ausbildung des Landwirtſchaftslehrlings bietet die v. Strebelſche kleine Schrift, die auf allen Seiten Zeugnis ablegt von den reichen Erfahrungen, aus denen der Verfaſſer ſchöpft und von dem tiefen Verſtändnis für die große Bedeutung, die eine richtige Anleitung zu allen, auch den einfach erſcheinenden Arbeiten, für die Erweckung und Erhaltung der Liebe für den erwählten Beruf hat. Nicht allein allen, die ſich der Landwirtſchaft widmen wollen, ſondern auch denen, die das verantwortungsreiche Amt des Lehrherrn übernehmen, ſei das Buch warm empfohlen.

**Nowacki,** Profeſſor Dr. Anton, in Zürich. **Anleitung zum Getreidebau** auf wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Grundlage. Siebente verbeſſerte Auflage. Mit 128 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis geb. 10 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Dieſe im Wettbewerb der Deutſchen landw. Preſſe 1885 gekrönte Preisſchrift hat ſich insbeſondere durch die Gediegenheit ihres allgemeinen Teils einen großen Leſerkreis verſchafft und wird auch in der jetzt erſcheinenden ſiebenten Auflage die Zahl ihrer Freunde erhöhen.

**Petri,** Karl, Lehrer an der landw. Lehranſtalt und Winterſchule in Hohenweſtedt (Holſtein). **Das Schriftwerk des Landwirts.** Anleitung zur Abfaſſung ſeiner ſchriftlichen Arbeiten im Beruf und bürgerlichen Leben. Mit zahlreichen Beiſpielen. Sechſte, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 12 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Als Schulbuch wie als Nachſchlagebuch für den praktiſchen, beſonders den kleinen Landwirt hat ſich die Petriſche Anleitung beſtens bewährt. Sie gibt gute Anleitung zur Abfaſſung aller ſchriftlichen Arbeiten, die im Berufsleben des Landwirts vorkommen und kann deshalb letzterem in vielen Fällen die Arbeit erleichtern und ſachverſtändigen Rat erteilen.

**Stebler,** Dr. F. G. **Der rationelle Futterbau.** Praktiſche Anleitung für Landwirte und für den Unterricht an landw. Lehranſtalten. Neunte umgearbeitete Auflage. Mit 157 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 10 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Der Steblerſche rationelle Futterbau hat ſich als ſicherer Ratgeber allgemeinſte Anerkennung erworben und wird ſich auch in der neueſten, wenig veränderten Auflage weitere Freunde erwerben. Das Buch iſt für den Unterricht ſehr brauchbar, kann aber auch dem Landwirt als Anleitung warm empfohlen werden.

**Nowacki,** Prof. Dr. Anton, in Zürich. **Praktiſche Bodenkunde.** Anleitung zur Unterſuchung, Einteilung und Darſtellung des Grund und Bodens. Siebente, neubearbeitete Auflage. Mit 12 Textabbildungen und 1 Farbendrucktafel. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 11 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Der Verfaſſer hat die praktiſche Bodenkunde für die Neuauflage kritiſch durchgearbeitet und vervollkommnet und dabei das Überflüſſige und Entbehrliche ausgeſchieden und beſeitigt. Die Anleitung, die in erſter Linie den einfachen Zwecken des praktiſchen Landwirts dienen will, entſpricht dieſem Zwecke auch in der jetzigen Form. Die anhangsweiſe gegebene Anregung zur Einführung von der lateiniſchen Sprache entnommenen Benennungen der Bodenarten fällt aus dem Rahmen einer praktiſchen Anleitung heraus; zumal ſie bis jetzt allgemeinere Anerkennung nicht gefunden hat, hätte ſie ohne Schaden in der neuen Auflage geſtrichen werden können.

**Meyer,** Eduard, Domänenrat in Friedrichswerth b. Gotha. **Schweinezucht.** Praktiſche Anleitung zur Raſſenauswahl, Zucht, Ernährung, Haltung, und Maſt der Schweine. Neunte, neubearbeitete Auflage. Mit einer Tafel und 20 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 10 ℳ (+ 25 % Verleger Teuerungszuſchlag).

Die Neuauflage der Meyerſchen Schweinezucht hat mannigfache Ergänzungen und Umgeſtaltungen erfahren, die, ohne den Charakter des auf praktiſche Erfahrungen fußenden und für die Praxis beſtimmten Buches zu verändern, ſeine Brauchbarkeit in der jetzigen Zeit, in der der Wiederaufbau der Schweinezucht ſo dringend notwendig iſt, beſonders ſicherſtellt. Der Züchter und Mäſter findet in dem Buche Antworten auf alle ihm entgegentretenden Fragen.

**Kuhnert,** R., Ökonomierat, Blankeneſe, Vorſteher der Flachsbauſtelle der Landwirtſchaftskammer für die Provinz Schleswig Holſtein. **Der Flachs,** ſeine Kultur und Verarbeitung. Nebſt Vorſchlägen zur Hebung des Flachsbaus. Dritte, gänzlich neu bearbeitete Auflage. Mit 45 Textabbildungen. Berlin Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 9 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Der Flachsbau hat für die deutſche Landwirtſchaft durch die Folgen des Krieges eine ſo allgemeine Bedeutung gewonnen, daß alle Vorſchläge zu ſeiner Hebung größte Beachtung verdienen. Das Kuhnertſche Buch galt ſchon in ſeinen früheren Auflagen mit Recht als eine zuverläſſige Anleitung zur zweckmäßigen Kultur und Verarbeitung des Flachſes; in ſeiner neueſten Auflage hat es eine Reihe zeitgemäße und auf reiche praktiſche neue Erfahrungen geſtützte Umarbeitungen erfahren, die ſeinen Wert noch erhöhen.

**Ritzema Bos,** Prof. Dr. J., Direktor des phytopathologiſchen Inſtituts in Wageningen. **Zoologie für Landwirte.** Siebente, verbeſſerte Auflage. Mit 179 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 8 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Das ſeit dem Jahre 1892 in ſieben Auflagen erſchienene Buch hat ſich als Leitfaden für den Unterricht des Landwirts in der Zoologie beſtens bewährt und iſt auch als Ratgeber des praktiſchen Landwirts viel benutzt. Die Stoffwahl iſt eine ſehr zweckmäßige, ſie ſichert einen guten, wenn auch knappen Überblick über die den Landwirt irgendwie intereſſierenden Teile der Zoologie und berückſichtigt die Schädlinge und Nützlinge des Tierreichs, die die Erfolge der Tätigkeit des Landwirts ſchmälern oder ſichern. Die Aenderungen, die die neueſte Auflage erfahren hat, beſchränken ſich im weſentlichen auf kleinere Kürzungen, ohne daß das Ganze dadurch berührt wäre.

**Der Obſtbau.** Kurze Anleitung zur Anzucht und Pflege der Obſtbäume, ſowie zur Ernte, Aufbewahrung des Obſtes nebſt einem Verzeichnis der empfehlenswerteſten Sorten. Von **R. Noack,** weil. Großh. Hofgarteninſpektor zu Darmſtadt. Siebente Auflage, nach dem Stande der neuzeitlichen Erfahrungen bearbeitet von **Wilhelm Mütze,** Staatl. Diplomgartenmeiſter in Berlin-Dahlem. Mit 95 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 9 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Die Hebung des Obſtbaues und die Sicherſtellung ſeiner Erfolge iſt zur Zeit eine wichtige Aufgabe, zu deren Löſung das vorliegende Buch auch in ſeiner neueſten Auflage weſentlich beitragen kann. Der praktiſche Obſtbauer findet in ihm alles, was über den Obſtbau und die Verwertung des Obſtes aus Büchern zu lernen iſt.

**Der Gemüſebau.** Anleitung zum Gebrauch an Lehranſtalten und zum Selbſtunterricht. Von **B. v. Uslar,** Wanderlehrer für Obſt- und Gartenbau, früher Kunſt- und Handelsgärtner und Lehrer für Gartenbau an der landw. Lehranſtalt in Hildesheim. Sechſte Auflage, neubearbeitet von **R. Koch,** Kgl. Amtsrat in Poppenburg. Unveränderter Abdruck. Mit 110 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 8 ℳ (+ 25 % Verleger-Teuerungszuſchlag).

Die 1918 erſchienene ſechſte Auflage dieſes beliebten Buches iſt unverändert abgedruckt, ſodaß wir uns auf die empfehlenden Worte beziehen können, die wir der letzten Auflage bei ihrem Erſcheinen widmeten.

**Wagner,** Prof. Dr. Paul, Geh. Hofrat, Dr. ing. h. c., Vorſtand der Heſſ. Verſuchsſtation Darmſtadt. **Anwendung künſtlicher Düngemittel.** Siebente, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1920. Preis geb. 10 ℳ (+ 25% Verleger-Teuerungszuſchlag).

Durch die Ergebniſſe neuerer Unterſuchungen konnte dieſe Behandlung praktiſch wichtiger Fragen der Anwendung künſtlicher Düngemittel vervollſtändigt und ergänzt werden, ſodaß ſie dem gegenwärtigen Stande der Darmſtädter Verſuchsergebniſſe entſpricht und ihren Zweck wieder in vollem Umfange erfüllen kann.

**Prager,** Dr. Stephan, Regierungs- und Baurat. **Behebung der Wohnungsnot in England.** Mit 100 Textabbildungen. Berlin 1920. Verlag von Wilhelm Ernſt u. Sohn. Preis geb. 18 ℳ.

Das im Auftrage des Miniſteriums für Volkswohlfahrt herausgegebene Buch gibt einen Überblick über das in England zur Behebung der Wohnungsnot Erſtrebte und bisher Erreichte. Der Verfaſſer hat auf einer zwei Jahre vor Beginn des Krieges ausgeführten Studienreiſe und beſonders während zweimaliger engliſcher Kriegsgefangenſchaft in örtlich weit getrennten Lagern Gelegenheit gehabt, engliſches Wohnungsweſen und beſonders die Schwierigkeiten kennen zu lernen, die den Engländern die Wohnungsfrage während des Krieges und nachher bereitete. Bei der Rückkehr in die Heimat konnte der Verfaſſer feſtſtellen daß in vielen Punkten eine auffallende Übereinſtimmung in dem Vorgehen der beiden Länder zwecks Hebung der Wohnungsnot herrſcht. trotzdem keine gegenſeitige Anregung oder Beeinfluſſung ſtattgefunden haben kann. Jedenfalls ſind die Mitteilungen nicht allein intereſſant, ſie geben auch mancherlei Anregungen. Nach einleitenden Mitteilungen über die Verwaltungskörper für Bauangelegenheiten und die verſchiedenen Arten der Bauunternehmung werden zunächſt die Tätigkeit der Regierung zur Behebung der Wohnungsnot, dann die öffentlichen und privaten Vorſchläge zur Beſſerung der Wohnungsverhältniſſe und endlich die eigentliche Bauausführung beſprochen. Zum Schluß wird über die bisherigen Erfolge der Wohnungspolitik und die Ausſichten für die Zukunft berichtet. Im Anhange werden endlich die neueren engliſchen Städtebau- und Wohnungsſchriften dem Titel nach zuſammengeſtellt.

**Wotruba,** Profeſſor Dr. Rudolf. **Elektrotechnik der Landwirte.** Ein Leitfaden für landwirtſchaftliche Lehranſtalten und Landwirte, mit beſonderer Berückſichtigung der landwirtſchaftlichen Praxis. Im Auftrage des Preußiſchen Miniſteriums für Landwirtſchaft, Domänen und Forſten verfaßt. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 53 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 12 ℳ.

Dieſer Leitfaden kann den Landwirt in beſter Weiſe in das Weſen der angewandten Elektrizität und ihre vielſeitige Verwendung einführen und ihm die Kenntniſſe vermitteln, die er für die richtige Beurteilung von Anlagen und deren Verwendung unbedingt nötig hat. Der Text wird durch viele gute Abbildungen erläutert.

**Graf Lehndorff,** Georg. **Handbuch für Pferdezüchter.** Sechſte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Siegfried Graf Lehndorff. Mit 2 Tafeln und 26 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 60 ℳ.

Das bekannte Handbuch für Pferdezüchter, in dem der langjährige Leiter des Hauptgeſtüts Graditz ſeine reichen Erfahrungen niederlegte, erſcheint nach faſt 12 Jahren in neuer Auflage, die vom Sohne des 1914 verſtorbenen Verfaſſers überarbeitet iſt. Dabei ſind grundſätzliche Änderungen vermieden, es iſt nur Veraltetes geſtrichen und durch neuzeitliche Erfahrungen erſetzt. Der Pferdezüchter findet in dem geſchätzten Werke wertvolle Anregungen in großer Zahl.

**Strecker,** Hofrat, Dr. W., Profeſſor an der Univerſität Leipzig. **Erkennen und Beſtimmen der Wieſengräſer** im Blüten- und blütenloſen Zuſtande, ſowie ihr Wert und ihre Samenmiſchungen für Wieſen und Weiden. Anleitung für Land- und Forſtwirte, Landmeſſer, Kulturtechniker und Boniteure ſowie zum Gebrauch an allen landwirtſchaftlichen Unterrichtsanſtalten. Achte, ſorgfältig durchgeſehene Auflage. Mit 164 Abbildungen und 9 Tafeln im Text. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 20 ℳ.

Die Kenntnis der Gräſer iſt in landwirtſchaftlichen Kreiſen leider verhältnismäßig wenig verbreitet. Das iſt gerade jetzt ſehr bedauerlich, wo Wieſen- und Weidebau aus wirtſchaftlichen Gründen eine beſonders große Bedeutung haben. Das nun in 8. Auflage vorliegende Streckerſche Buch iſt wie kein anderes geeignet, als ſichere Anleitung zum Bekanntwerden mit den Gräſern und ihrem Wert zu dienen. Als Schulbuch ſowohl wie zum Selbſtſtudium gleich geeignet, wird auch die neue Auflage ihre Aufgaben beſtens erfüllen.

**Strecker,** Hofrat, Prof. Dr. W. **Landwirtſchaftliche Maſchinen und Geräte.** (Handbuch der geſamten Landwirtſchaft. Herausgegeben von Profeſſor Dr. Karl Steinbrück). Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig. Preis 8 ℳ.

Dieſes Buch gibt dem Leſer eine leicht verſtändliche Überſicht über alle gebräuchlichen landwirtſchaftlichen Maſchinen und Geräte und ermöglicht es ihm, ſich ein Urteil über die Brauchbarkeit der verſchiedenen Syſteme für beſondere Verhältniſſe zu bilden. Zahlreiche gute Abbildungen und ein Sachregiſter erhöhen den Wert des empfehlenswerten Buches weſentlich.

**Alma Hedin. Arbeitsfreude.** Was wir von Amerika lernen können. An Stelle eines Vorworts: Sven Hedin, Der 9. November! Ein Gruß an das Deutſche Volk. Zweite Auflage. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1921. Preis 16 ℳ.

Die Schweſter des in Deutſchland bekannten und geſchätzten Sven Hedin ſchildert in dem vorliegenden Buche das Ergebnis einer Studienreiſe nach Amerika, die ſie unternommen hat, um die Wirkſamkeit der Frau als Helferin in den mannigfachen Einrichtungen, die die dortigen Rieſenbetriebe zum Nutzen ihrer Arbeiter getroffen haben, kennen zu lernen. Sie zeigt in packenden, warmherzigen Schilderungen die uns rieſenhaft erſcheinende Organiſation privater, ſozialer Fürſorge und ihre ſegensreiche Wirkung auf Arbeiter und Unternehmer, insbeſondere in der Richtung der Hebung der Arbeitsfreude aller Kreiſe. Das hochintereſſante Buch wird niemand ohne Genuß und beſonders ohne Nutzen leſen. Der einleitende Aufſatz Sven Hedins iſt ein ernſter Warnungsruf an das Deutſche Volk, der ausklingt in die Mahnung: „Schweige, arbeite und erſetze durch felſenfeſtes Zuſammenhalten den Parteihader!"

**Honcamp,** Dr. F., a. o. Profeſſor a. d. Landesuniverſität und Direktor der landw. Verſuchsſtation zu Roſtock i. Meckl. **Düngung und Düngemittel.** (Handbuch der geſamten Landwirtſchaft. Herausgegeben von Profeſſor Dr. Karl Steinbrück). Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig. Preis 8 ℳ.

Der Verfaſſer hat dieſe Schrift ausſchließlich für den praktiſchen Landwirt beſtimmt und deshalb die Anwendung der Düngemittel hauptſächlich berückſichtigt, um dem Landwirt, beſonders in der jetzigen Zeit, wo die Düngemittel knapp und teuer ſind, eine Anleitung für die zweckmäßigſte Verwendung der einzelnen Düngemittel zu geben. Die Löſung dieſer Aufgabe iſt ihm gelungen, ſodaß das Heft, das vier Abteilungen des Handbuchs der geſomten Landwirtſchaft von Prof. Steinbrück ausmacht, als guter Ratgeber dem praktiſchen Landwirte beſtens empfohlen werden kann.

**Wölfer,** Dr. phil. Th., Direktor der ſtaatl. Ackerbauſchule mit Seminar Dargun i. M., Redakteur der Nordd. Landw. Zeitung. **Grundſätze und Ziele neuzeitlicher Landwirtſchaft.** Achte, neubearbeitete Auflage. Mit Textabbildungen und 1 farbigen Tafel. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1921. Preis geb. 68 ℳ.

In dieſem, weiten Kreiſen bekannten und von ſehr vielen geſchätzten Buche haben wir es mit einem Handbuche der Landwirtſchaft zu tun, das dem tiefer dringenden Landwirte die Wege weiſt, auf denen er zur Klarheit über die wechſelnden Fragen kommen kann, die ihm jeder Zweig des Betriebes immer wieder ſtellt. „Zur Grundſätzlichkeit wollen die „Grundſätze" anleiten und zur Beurteilung aller Einzelheiten im Rahmen des Ganzen, wenn der Landmann ſehenden Auges und wacher Sinnes über ſein Feld ſchreitet". Dieſe Aufgabe zu löſen, iſt dem Verfaſſer vortrefflich gelungen, und jeder, der das Buch zu Rate zieht, wird nicht allein Belehrung über die ihn beſchäftigende Frage, ſondern ſtets auch Anregung mancherlei Art erhalten, die ihn dazu führt, auch Fragen nachzugehen, deren Bedeutung ihm bis dahin vielleicht kaum zum Bewußtſein gekommen war. Wir empfehlen das ſehr anregend geſchriebene Buch unſeren Leſern wärmſtens.

**Handbuch der geſamten Landwirtſchaft.** Unter Mitwirkung von Albert-Würzburg, Beeck-Halle, Bödiker-Lehrte, Brödermann-Knegendorf, Dettweiler-Roſtock, Falke-Leipzig, Frölich-Halle, Freckmann-Neuhammerſtein, Fruwirth-Wien, Gerſtung-Oßmannſtedt, Giſevius-Gießen, Goerg-Gimritz, Grimmer-Königsberg, Holdefleiß-Halle, Hollrung-Halle, Honcamp-Roſtock, Kluge-Magdeburg, Lilienthal-Genthin, Lindh-Weimar, Meyer-Breslau, Müller-Diemitz, Naumann-Halle, Schroeder-Baden b. Wien, Strecker-Leipzig, Walter-Halle, Wolther-Kleinkugel. Zollikofer-Hannover herausgegeben von Dr. **Karl Steinbrück,** Profeſſor der Landwirtſchaft a. d. Univerſität Halle. Tritte Auflage. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig. 1921.

Das nun in dritter Auflage vorliegende Handbuch der geſamten Landwirtſchaft iſt durch die Mitarbeit zahlreicher Spezialiſten zu einem in ſeinen einzelnen Teilen voll befriedigenden Werke geworden, aus dem der Landwirt ſich über alle Fragen, die ihm ſein Betrieb ſtellt, leicht und ſicher unterrichten kann. Im erſten Bande wird das Geſamtgebiet der landw. Betriebslehre, einſchließlich Buchführung und Abſchätzung behandelt; der zweite Band umfaßt unter dem Titel Ackerbau: Boden, Bodenbearbeitung, Moorkultur, Maſchinen und Geräte, allgemeiner Pflanzenbau, Düngung und Düngemittel, Pflanzenzüchtung, Pflanzenkrankheiten, Pflege der Pflanzen und Unkräuterbekämpfung. Der dritte Band iſt dem ſpeziellen Pflanzenbau gewidmet und der vierte Band enthält die allgemeine Tierzuchtlehre und die Zucht und Haltung der einzelnen Tierarten. Alle Abſchnitte zeichnen ſich durch klare und einfache Darſtellung aus und die gediegene äußere Ausſtattung des Werkes, die guten Abbildungen und ausführlichen Sachregiſter erhöhen den Wert des ſehr empfehlenswerten Handbuches.

**Schlipfs praktiſches Handbuch der Landwirtſchaft.** Gekrönte Preisſchrift. 23. neubearbeitete Auflage. Mit 843 Textabbildungen und 17 Tafeln in Farbendruck. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 40 ℳ.

Dieſes alte, weit verbreitete Handbuch bringt in gedrängter Kürze das Wiſſenswerteſte aus dem Geſamtgebiete der Landwirtſchaft in einfacher Form und iſt beſonders geeignet, dem praktiſchen Landwirte als Ratgeber zu dienen, zumal alle neuen Erfahrungen berückſichtigt ſind. Das gut ausgeſtattete, mit vielen Abbildungen verſehene Buch wird ſich zu den alten neue Freunde werben.

**Hanſen,** Dr. J., Geh. Regierungsrat, o. ö. Profeſſor und Direktor des Landwirtſchaftlichen Inſtituts der Univerſität Königsberg i. Pr. **Lehrbuch der Rinderzucht.** Des Rindes Körperbau, Schläge, Züchtung, Fütterung und Nutzung. Mit 302 Abbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 00 ℳ.

Der auf dem Gebiete der Tierzucht, insbeſondere der Rindviehzucht, ſeit langer Zeit praktiſch und theoretiſch tätige Verfaſſer hat in dieſem Lehrbuch der Rinderzucht ein umfaſſendes Werk geſchaffen, das gerade in der heutigen Zeit von vielen willkommen geheißen werden wird. Sowohl die Zucht wie die Fütterung und Haltung des Rindes werden eingehend erörtert. Einen breiten Raum nimmt die Beſprechung der Raſſen und Schläge ein, die für die deutſche Landwirtſchaft mittelbar und unmittelbar von Bedeutung ſind, dabei iſt beſonderer Wert auf die Wiedergabe aller bekannt gewordenen Leiſtungen gelegt. Bei der Beſprechung der Fütterung und Haltung iſt den heutigen Verhältniſſen in weiteſtgehendem Maße Rechnung getragen und die mannigfachen Maßnahmen zur Förderung der Rindviehzucht ſind im Zuſammenhang mit den einzelnen Viehſchlägen regelmäßig beſprochen.

Die Gliederung des Stoffes iſt derart geſtaltet, daß nach einer einleitenden Darlegung der wirtſchaftlichen Bedeutung und der Entwicklung der Rinderzucht im erſten Abſchnitte die Arten des Rindes, im zweiten Abſchnitt der Bau des Rinderkörpers behandelt werden; der dritte Abſchnitt bringt in ſechs Gruppen die Raſſen und Schläge zur Darſtellung und die drei letzten Abſchnitte ſind der Züchtung bezw. der Ernährung und endlich der Haltung und Pflege des Rindes gewidmet.

Alle Teile des umfangreichen Buches ſind mit gleicher Sorgfalt und Sachkenntnis bearbeitet und bieten eine Fülle wertvollſten Materials in klarer, anſprechender Form: als Lehrbuch wie als Nachſchlagebuch wird es ſowohl dem angehenden Landwirte wie dem praktiſchen Rindviehzüchter höchſt nützliche Dienſte leiſten und das Intereſſe und Verſtändnis für eine rationelle Rindviehzucht und -haltung in weiten Kreiſen wecken und fördern können.

Die vielen lehrreichen, gut ausgeführten Abbildungen verdienen beſondere Erwähnung

**Kronacher,** Dr. C., Direktor des Tierzuchtinſtitutes der Tierärztlichen Hochſchule in Hannover. **Allgemeine Tierzucht.** Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Züchter. **Zweite Abteilung** (Abſchnitt III des Geſamtwerkes). **Fortpflanzung** — **Variation und Selektion** — **Vererbung.** Zweite, vermehrte und durchgearbeitete Auflage. Mit 48 Textabbildungen und einer farbigen Tafel. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 22 ℳ (+ 25 % Verlegerteuerungszuſchlag).

Das in ſeinem Wert bei dem Erſcheinen der erſten Auflage hier ausführlich gewürdigte Werk hat in der jetzigen zweiten Auflage ſeine Vorzüge voll bewahrt und iſt durch Berückſichtigung aller neuen Forſchungsergebniſſe wieder zu einem dem zeitigen Stande unſerer Erkenntnis entſprechenden Lehrbuche geworden, das auf den ſehr wichtigen und intereſſanten Gebieten der Fortpflanzung, der Variation und Selektion und der Vererbung Studierenden und erfahrenen Züchtern viel Lehrreiches und Anregendes bietet.

**Walther,** Johannes, Profeſſor der Geologie und Paläontologie. **Geologie von Deutſchland.** Eine Einführung in die heimiſche Landſchaftskunde für Lehrende und Lernende. Mit 286 Profilen Karten und Landſchaftsbildern, einer farbigen geologiſchen Karte und einer Zeittafel. Dritte vermehrte Auflage. 1921. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 40 ℳ.

Schon auf die früheren Auflagen dieſes Buches haben wir unſere Leſer hingewieſen als auf eines der wertvollſten Werke, das geologiſches Verſtändnis weiteſten Kreiſen vermitteln kann. Das Buch hat große Verbreitung gefunden und auch vielen Landwirten das Verſtändnis für die geologiſche Geſtaltung ſeiner Heimat erſchloſſen Die neue Auflage bringt neben zahlreichen Erweiterungen und neuen Bildern eine farbige geologiſche Zeittafel, an der die Entwicklung der Erde mit ihren Lebeweſen abgeleſen werden kann. Wir bezweifeln nicht, daß die vorliegende Auflage dem Werke zahlreiche neue Freunde werben wird.

**Ganswindt,** Dr. A. **Die Wolle und ihre Verarbeitung.** Enthaltend die geſamte Wollwäſcherei und Karboniſation, das Chloren der Wolle und die mechaniſche und chemiſche Technologie der Wollbleicherei und -Färberei. Zum Gebrauche an Färbereiſchulen, techniſchen Hochſchulen, ſowie zum Selbſtunterricht. Mit 120 Abbildungen. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. Preis 12 ℳ (+ 20 % V.-Z.).

Wie ſchon der Titel erkennen läßt, gibt das umfangreiche Buch eine ausführliche Darſtellung des Werdegangs der Wolle von dem vom Schaf erzeugten Rohmaterial bis zu den Fertigfabrikaten der Textilfabrikation und ihrer Veredelungs-Induſtrien. Es kann als wertvolles Nachſchlagewerk angeſprochen werden. Auch der Landwirt findet, beſonders im erſten Teile, viel für ihn Wichtiges und Wertvolles.

**Bauernſpruch.** Entwurf von **C. Behrens**, im Formate 51 : 34 cm ausgeführt in feinſtem Doppelton-Offſetdruck. Berlin. Otto Baumgärtel. Verlag. Preis unaufgezogen 5 ℳ, aufgezogen ſtarker Pappe 10 ℳ, vom Künſtler in Farbe geſetzte Exemplare aufgezogen 30 ℳ.

Ein Spruch des Schweizer Bauerndichters Alfred Huggenberger: „Wir Bauern ſchaffen mit ſchwerer Hand, wir halten Sturm und Wetter ſtand, wir ſehen wie der Hagel die Halme fällt — der Acker wird ſchweigend neu beſtellt. Wir ſchauen nicht weit nach Oſt und Weſt, wir hangen am Heim, wir hangen am Neſt. Der Hütte Zauber, des Ackers Schweigen, ſie ſprechen zu dem nur, dem beide eigen" — in ſchöner Ausführung, wird vielen ein willkommener Wandſchmuck ſein.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings
Landwirtſchaftliche Zeitung.
Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Mai 1921. Heft 9/10.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Die Pachtpreiſe. Von Direktor a. D. Strebel-Stuttgart. . . . . . . . S. 161
Die Kulturböden Deutſchlands und ihre Entſtehung von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg . . . . . . . . . . . . . S. 170
Über die Düngewirkung der Kohlenſäure. Von Dr. Alfred Gehring-Hannover. Schluß. S. 181
Wiſſenſchaft und Myſtik. Von Dr. Erich Reinau, Steglitz. . . . . . . . . . S. 197
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 200

# Die Pachtpreiſe.

**Von Direktor a. D. Strebel-Stuttgart.**

In den Kreiſen der Pächter wie der Verpächter iſt gegenwärtig eine lebhafte Bewegung bemerkbar, welche ſich um die jetzigen Pachtpreiſe dreht. Sie ſind z. T. unter den damaligen Verhältniſſen vertragsmäßig zuſtande gekommen. Für ihre Höhe war bei den Parzellpachten die Ertragsfähigkeit des Bodens, die Pachtdauer, die Grundſtücksentfernung vom Wohnort, die Nachfrage und der Pachtpreis benachbarter Parzellen beſtimmend. Vor dem Kriege waren es beſonders kleinere Landwirte, welche noch den einen und anderen Acker zu eigenem pachten wollten, auch Handwerker, Fabrikarbeiter und einzelne Private traten als Pachtliebhaber auf und da das Angebot beſchränkt, die Nachfrage beträchtlich und anhaltend war, ſo ſtellten ſich die Pachtpreiſe verhältnismäßig, d. h. im Vergleich zu Gutspachtungen hoch ein. Infolge der Ernährungsſchwierigkeiten während des Krieges nahm die Nachfrage nach Pachtteilſtücken derart raſch und ſtark zu, daß bei dem nur wenig erhöhten Angebot die Pachtpreiſe ins Ungemeſſene ſtiegen, ſo daß ſie da und dort den Friedens-Ankaufspreis des betr. Grundſtückes erreichten oder ſogar überſchritten. Es wurden Grundſtücke buchſtäblich um jeden Preis gepachtet, nur um in der Verſorgung durch Getreide, Kartoffeln und Gemüſe gedeckt zu ſein. In dem Maße aber wie die Ernährungsverhältniſſe wieder normale werden, wird auch dieſer jetzt ungeſunde Zuſtand ſein Ende finden. Jedenfalls aber haben die Verpächter von Parzellen, ſelbſt wenn man die Geldentwertung in Betracht zieht, in den letzten Jahren ein glänzendes Geſchäft gemacht, umgekehrt liegt der Fall nur da, wo der Pachtabſchluß auf längere Zeit noch vor dem Kriege ſtattfand und während desſelben das Pachtgeld gleich blieb. Dieſer Fall war übrigens bei der meiſt kurzen Pachtzeit ſelten.

Wie ſteht es nun bei den Gutspachtungen?

Bei den ſchon vor Kriegsbeginn zuſtande gekommenen Gutsverpachtungen ſind die beiderſeitigen Rechte und Pflichten des Verpächters und Pächters unter dem Eindruck der damaligen wirtſchaftlichen Verhältniſſe und der ſtillſchweigenden Vorausſetzung, daß während der Pachtzeit keine weſentlichen Änderungen eintreten, im Pachtvertrag feſtgelegt worden, immerhin haben aber beide Teile und beſonders die Pächter ein gewiſſes Riſiko übernommen, wie es mehr oder weniger bei allen Geſchäftsabſchlüſſen der Fall iſt. Nun haben ſich in den vergangenen 6 Jahren die wirtſchaftlichen Verhältniſſe von Grund aus derart verändert, wie das bei Vertragsabſchluß weder vom Verpächter noch vom Pächter vorausgeſehen werden konnte. Kaufkraft des Geldes, Preiſe ſowohl der Erzeugniſſe, als der Bedarfsartikel aller Art, Höhe der Produktionskoſten, Kauf- und Pachtpreiſe des Bodens — all das iſt ganz anders geworden. Beſonders in letzterer Hinſicht ſind auch die Pachtverhältniſſe in Mitleidenſchaft gezogen worden. Es hat ſich bei der herrſchenden Geldentwertung ein Mißverhältnis zwiſchen dem geſteigerten Ertragswert und Verkehrswert des Gutes einerſeits und dem ſ. Z. feſtgelegten Pachtgeld, welches in ſeiner Höhe dem wachſenden Ertragswert nicht folgte, herausgebildet. Verſchärft wurde dasſelbe noch dadurch, daß während die Pächter ſich recht gut ſtellten und zwar um ſo mehr, je ſchärfer ſie ihren Betrieb auf den direkten Verkauf der Erzeugniſſe eingeſtellt hatten, in faſt allen Ländern die den Verpächter treffenden Steuern, wie Grund- und Gebäudeſteuer, die Gemeindeumlage, Brandſchadenumlage, die Beiträge zur landw. Berufsgenoſſenſchaft, ſowie diejenigen zur Landwirtſchaftskammer beträchtlich erhöht wurden und die Koſten für die Gebäudeunterhaltung auf ungefähr das 6fache ſtiegen. Bei alledem blieb das Pachtgeld das gleiche wie vor dem Krieg. Die Folge iſt, daß in leider nur zu zahlreichen Fällen das Pachtgeld nicht nur nicht mehr hinreicht zur Entrichtung oben genannter Steuern und Beiträge, ſowie zur Unterhaltung der Gebäude, ſondern daß auch dem Verpächter eine ſehr mäßige oder keinerlei Gutsrente verbleibt, auf welche er doch einen gerechten Anſpruch hat. Er ſoll Aufwendungen machen auf eine Gutsſubſtanz, die ihm keinen Ertrag gewährt, — das iſt ein Zuſtand, der auf die Dauer unhaltbar und unerträglich iſt. Darüber, daß die Verhältniſſe ſich zu Ungunſten der Verpächter entwickelt haben, beſteht jedenfalls kein Zweifel. Die Landwirtſchaft hat allerdings auch ſchon Zeiten erlebt, in denen die Pächter die Geſchädigten waren, z. B. die Caprivi-Jahre, in welchen man bei Getreide und anderem nicht einmal auf die Selbſtkoſten kam, das war aber eine vorübergehende Erſcheinung und hatte keine ſolche Umwälzung aller Werte im Gefolge wie die Neuzeit.

Es erſcheint alſo eine baldige Abhilfe geboten. Wie aber eine ſolche durchführen, wenn der unanfechtbare Pachtvertrag, in welchem neben anderen Verpflichtungen des Pächters ein feſtbeſtimmtes Pachtgeld bis zum Pachtablauf in gleicher Höhe ausgemacht iſt, aufrecht erhalten werden ſoll? Durch den Krieg und ſeine Folgeerſcheinungen verliert ein Vertrag nicht ohne weiteres ſeine Gültigkeit, das müſſen beide Teile feſthalten, denn auch die Intereſſen des Pächters müſſen ebenſo wie diejenigen des Verpächters gewahrt bleiben. Es kann ſich nicht um eine Ungültigkeitserklärung des ganzen Pachtvertrages handeln, dagegen um eine Reviſion desſelben, um Änderung einzelner Beſtimmungen, welche aus Billigkeits- und Gerechtigkeitsgründen angezeigt erſcheint, wobei die Höhe des Pachtgeldes eine Hauptrolle ſpielt. Auch auf anderen Gebieten des wirtſchaftlichen Lebens macht ſich ein dringendes Bedürfnis nach gegenſeitiger Verſtändigung über langfriſtige Verträge geltend, z. B. beim Miete- und Wohnungsweſen, daher die jetzigen Mieteinigungs- und Wohnungsämter, Schlichtungsausſchüſſe u. a.

Es wäre verfehlt und nicht zu rechtfertigen, wenn Verpächter, weil ihr Pächter ein ihnen jetzt ungenügend ſcheinendes Pachtgeld bezahlt, dieſen dadurch loswerden wollten, daß ſie verſuchen, den Paragraphen, welcher die Bedingungen einer ſofortigen Löſung des Pachtverhältniſſes enthält, nun gegen den Pächter zuzuſpitzen und anzuwenden ſuchen würden. Nein! Denn aus dem erſten Unrecht müßte — wenn der Verſuch gelingen würde — ein zweites durch die gewaltſame Entlaſſung des Pächters und die Schädigung ſeines perſönlichen Anſehens wie ſeines Vermögens entſtehen. Es bleiben vielmehr nur folgende Möglichkeiten:

1. Freiwillige Verſtändigung zwiſchen Pächter und Verpächter,
2. eine ebenſolche unter Beiziehung eines unparteiiſchen Sachverſtändigen,
3. Schlichtungsverſuch auf ſchiedsgerichtlichem Wege,
4. Anrufung des Pachteinigungsamtes.

1. Der erſtgenannte Weg iſt der nächſtliegende, naturgemäß gegebene. Pächter und Verpächter ſtehen nicht nur in einem gegenſeitigen Vertrags-, ſondern auch Vertrauensverhältnis. „Leben und leben laſſen“ muß die Grundlage einer Verſtändigung ſein.

Der Pächter ſoll ſich der Einſicht nicht verſchließen, daß das vor dem Krieg vereinbarte Pachtgeld — wie oben ſchon erläutert wurde — heute durchaus ungenügend erſcheint und daß eine entſprechende Erhöhung desſelben keine unbillige Zumutung iſt. Gewiß darf nicht überſehen werden, daß auch der Wirtſchaftsaufwand des Pächters im beſonderen für Löhne, Kunſtdünger, Geſpanne ꝛc. gewaltig geſtiegen iſt, daß neue Laſten wie die Umſatzſteuer dazu gekommen ſind, Erhöhungen der beſtehenden Steuern und Umlagen in Ausſicht ſtehen und daß alles, was der Pächter braucht, ſehr teuer bezahlt werden muß. Es ſind aber auch die Produktenpreiſe weſentlich höhere, zum Teil ſehr hohe in den letzten Jahren geweſen und ſind es großenteils heute noch, z. B. bei Öl- und Hülſenfrüchten, Zuckerrüben, Tabak, Wolle, Heu, Stroh, Vieh, jetzt ſind auch die Getreidepreiſe gute und wer junge Tiere aufgezogen hat, muß ſtaunen, zu welchem Geld ſie herangewachſen ſind. Es iſt den Pächtern durchaus zu gönnen, daß nach manchen ſchweren Jahren auch wieder einmal beſſere gekommen ſind, um ſo eher aber ſind ſie auch jetzt in der Lage, in puncto Pachtgeld entgegenzukommen.

Zur Ehre des Pächterſtandes darf geſagt werden, daß in den letzten 2 Jahren in ſehr zahlreichen Fällen die Pächter auf den erſten Anhieb ſich mit einer mehr oder weniger beträchtlichen Erhöhung des Pachtgeldes einverſtanden erklärt haben und daß in aller Stille ohne fremdes Zutun die Vereinbarungen perfekt wurden. In wieder anderen Fällen kam es nicht ohne Bedenken und nur zögernd zum Abſchluß. Das darf nicht wundern, beſonders wenn das perſönliche Einvernehmen ſeither zu wünſchen ließ, denn es müſſen ſich jedem Pächter gewiſſe Fragen aufdrängen, auf welche eine präziſe Antwort nur ſchwer oder gar nicht zu geben iſt, z. B.: wie wird es mit den Arbeiterverhältniſſen gehen, wie lange werden die Produktenpreiſe noch gute ſein, wie wird es um den künftigen Schutz der deutſchen Landwirtſchaft beſtellt ſein? Wer will darauf ſicher antworten? Dann noch ein Punkt: Um welchen Betrag oder um wie viele Prozente ſoll das Pachtgeld erhöht werden, auf welche Zeitdauer ſoll es gelten und unter welchen Umſtänden iſt wieder an einen Abbau des erhöhten Pachtgeldes zu denken? Auf einige dieſer Fragen kann man keine ſichere Antwort geben, höchſtens kann man vermuten, daß es ſo oder ſo gehen werde, immerhin iſt eine Verſtändigung möglich.

In den Vordergrund ſtellt man gewöhnlich die ſeitherige Höhe des Pachtgeldes und den möglichen Grad ſeiner Erhöhung, man beachtet aber dabei oft zu wenig, daß dasſelbe eine zwar ſehr weſentliche, aber doch nur eine der Auflagen iſt, welche dem Pächter für die zeitweiſe Überlaſſung des Pachtgutes angeſonnen werden. Es ſind mir mehrere Fälle bekannt, in welchen das Pachtgeld gegenüber anderen Verpflichtungen des Pächters als geringfügig erſcheint, wenn man letztere auf ihren Geldwert rechnet, z. B. die Leiſtung von Fuhren oder die Belieferung von Naturalien ohne oder gegen zu geringe Entſchädigung u. a. Man muß alſo, um ein zutreffendes Bild von der Belaſtung des Pächters zu bekommen, nicht nur das Pachtgeld, ſondern auch die ſonſtigen Pachtbedingungen kennen.

Bei Verhandlungen über Erhöhung der Geſamtleiſtungen des Pächters an den Verpächter kann man zweierlei Unterlagen wählen:

a) Vergleich mit den Ergebniſſen einer erfolgten Verſtändigung auf benachbarten Pachtgütern. Im betr. Fall hatte der Pächter z. B. ſeither 8000 ℳ Pachtgeld bezahlt, die Steigerung beträgt bis Ende des Pachtes 150 %, er entrichtet alſo jährlich nun 20 000 ℳ oder das 2½fache gegen früher.

Die Schwierigkeit, auf einer ſolchen Grundlage zu verhandeln, liegt darin, daß es m. E. keine 2 Güter gibt, die einander vollſtändig gleich ſind und wenn das je ſein ſollte, ſo ſind die betr. Pächter verſchiedene Menſchen. Die Unterſchiede in Größe, wirtſchaftlicher Lage, Ausdehnung der Kulturarten, Arbeiterverhältniſſe, Wirtſchaftsweiſe ꝛc. ſind beträchtlich, die ſonſtigen Pachtbedingungen nicht übereinſtimmend (ſ. oben) und ſchließlich meiſt auch die Pächter nicht gleich tüchtige Geſchäftsleute, von denen der eine dieſelbe Pachtgelderhöhung leicht erträgt, der andere empfindlich verſpürt. Auch andere Unterſchiede können noch vorliegen, wie verſchieden lange Pachtdauer, Rückwirkung des erhöhten Pachtgeldes, Zuſicherung oder Verweigerung neuen Pachtabſchluſſes, ſowie ſonſtige Abmachungen und Erleichterungen, die man nicht jedermann bekannt gibt. Wenn man alſo lediglich den prozentigen Aufſchlag des Pachtgeldes erfährt, ſo genügt das nicht für eine Vergleichsunterlage, außerdem kommt noch ein wichtiger Punkt in Betracht. Auf einem zum Vergleich herangezogenen Gut hat vielleicht der Pächter ſeither ſchon ein verhältnismäßig hohes Pachtgeld bezahlt, auf einem anderen ein niederes, wenn nun im erſteren Fall ein Aufſchlag von 100 % vereinbart wird, ſo wäre ein ebenſolcher im zweiten Fall offenbar ungenügend, oder anders ausgedrückt: je nachdem man das eine oder andere Gut zum Vergleich heranzieht, wird die Unterlage für die Vergleichsverhandlung verſchieden ſein, unſicher bleibt ſie auf jeden Fall, außerdem entbehrt ſie der Unanfechtbarkeit. Wenn trotzdem beſonders von ſeiten eines Pächters eine ſolche Herbeiziehung von Vorgängen auf anderen Gütern beliebt wird, ſo erklärt ſich das aus der oft ſehr gründlichen Kenntnis der dortigen Verhältniſſe und dem Beſtreben, durch Hervorheben von Fällen mit mäßigem Aufſchlag ſein Intereſſe bei der Verhandlung über die eigene Pachtung zu wahren, was ihm nicht zu verdenken iſt.

b) Ein zweiter Weg, der vielleicht mehr den Verpächtern zuſagt und der eine greifbare Unterlage bietet, iſt folgender: Ich gehe davon aus, daß das Pachtgeld ſo bemeſſen ſein ſoll, daß es die Erhaltung der Gutsſubſtanz (beſonders Gebäude) und die Erzielung einer angemeſſenen Gutsrente ermöglicht, denn es wird nicht zu beſtreiten ſein, daß der Verpächter eine ſolche mit demſelben Recht beanſpruchen kann, wie der Pächter die Verzinſung ſeines Betriebskapitals, ſeinen Verwaltergehalt und einen Unternehmergewinn, alles in entſprechender Höhe. Der Verpächter wird ſich alle ihn treffenden Aufwendungen, die er jetzt im Vergleich zu früher zu leiſten hat, zuſammenſtellen, ſie mit dem noch geltenden Pachtgeld vergleichen und nun berechnen, wie hoch das Pachtgeld künftig ſein müßte, um ſeine Steuern und Umlagen zu bezahlen, die Gebäude in Ordnung zu halten und eine entſprechende Gutsrente zu erzielen. An einem Beiſpiel läßt ſich das zeigen. Ich nehme der Einfachheit wegen an, daß die ſonſtigen Pachtbedingungen die gleichen bleiben ſollen, und daß es ſich nur um Regelung des ſeitherigen Pachtgeldes von 6000 ℳ für ein Gut von 60 ha handelt. Es werden ſich dabei 2 Schwierigkeiten ergeben, nämlich die Schätzung des Gutswertes und die „angemeſſene“ Höhe der Gutsrente, davon weiter unten.

Die Aufwendungen des Verpächters auf das Gut waren 1914 und ſind jetzt 1921 folgende:

| | 1914 | 1921 | |
|---|---|---|---|
| a) Staatsſteuer (Grundſteuer) . . . . . . | 185 ℳ | 555 ℳ | künftig jedenfalls noch höher. |
| b) Gemeindeumlage . . . . . . . . . . | 556 „ | 667 „ | |
| c) Gebäudeſteuer (Staatsſteuer) . . . . . | 53 „ | 80 „ | |
| d) Gebäudeſteuer (Gemeinde) . . . . . . | 160 „ | 190 „ | |
| e) Brandſchadenbeitrag (Brandverſicherungsanſchlag 61 500 ℳ) . . . . . . | 102 „ | 408 „ | |
| f) Gebäudereparaturen . . . . . . . . | 1900 „ | 9500 „ | |
| g) Umlage Landw. Berufsgenoſſenſchaft (lt. Pachtvertrag) . . . . . . . . . . | 0 „ | 92 „ | |
| | 2856 ℳ | 11392 ℳ | |
| Pachtgeld ſeither . . . . . . . . . . | 6000 ℳ | 6000 ℳ | |
| | + 3144 ℳ | — 5392 ℳ | |

Es blieben alſo vor dem Krieg dem Verpächter als reine Gutsrente 3144 ℳ. Um dieſe in Prozenten ausdrücken zu können, iſt die Berechnung des Gutswertes nötig. Der Brandverſicherungsanſchlag der Gebäude mit 61 500 ℳ — obgleich für die Jetztzeit viel zu nieder — ſoll beiderſeits beibehalten werden, was für ein Wertmaßſtab ſoll aber beim Boden angelegt werden? Der Verkehrswert käme nur im Fall des beabſichtigten Verkaufs in Frage. Parzellenverkäufe in der Nachbarſchaft können aus bekannten Gründen nicht maßgebend ſein, berechtigt iſt der Ertragswert, den ich mit 5400 ℳ pro Hektar einſetze, wobei ohne weiteres zugegeben wird, daß dieſer Satz für einen längeren Zeitraum beanſtandet werden kann, jedenfalls aber iſt er nicht zu hoch, denn er entſpricht nur einer Verzinſung von 1,9 % (5400 ℳ — 1 ha — bringen 100 ℳ Pacht). Da man über die Höhe einer in der Jetztzeit billigerweiſe zu beanſpruchenden reinen Gutsrente verſchiedener Anſicht ſein kann, ſo iſt die Berechnung auf eine 3-, 4- und 5prozentige Gutsrente auszudehnen.

Berechnung des Gutswertes:

| | |
|---|---|
| Gebäudekapital (Brandverſicherungsanſchlag) | 61 500 ℳ |
| Bodenkapital 60 ha à 5400 ℳ ....... | 324 000 ℳ |
| Obſtbaumkapital 400 Bäume à 45 ℳ .... | 18 000 ℳ |
| Meliorationskapital ............. | 7 000 ℳ |
| Gutskapital: | 410 500 ℳ |

Beim Gleichbleiben des Pachtgeldes von 6000 ℳ hätte der Verpächter (ſ. oben) aus ſeiner Taſche den Betrag von 5392 ℳ draufzulegen und ſeine Gutsrente wäre = 0. Um in den Beſitz einer ſolchen zu kommen, müßte das Pachtgeld eine Höhe erreichen, die ſich wie folgt berechnet:

| Künftige Gutsrente von ...... | 3 % | 4 % | 5 % |
|---|---|---|---|
| Aufwand auf das Gut nach Abzug von 6000 ℳ Pachtgeld ......... | 5392 ℳ | 5392 ℳ | 5392 ℳ |
| Angeſtrebte Gutsrente ....... | 12315 ℳ | 16420 ℳ | 20525 ℳ |
| Künftiges Pachtgeld ........ | 17707 ℳ | 21812 ℳ | 25917 ℳ |
| dto. pro Hektar ......... | 295 ℳ | 363 ℳ | 432 ℳ |
| Künftig das xfache Pachtgeld .... | 2,90fach | 3,63fach | 4,32fach |
| oder Erhöhung in Prozenten um ... | 195 % | 263 % | 332 % |

Es wird zugegeben werden, daß auf dieſem Wege recht wohl eine Verſtändigung und dabei ſicherer erreicht werden kann, als lediglich durch Vergleichung mit ähnlichen Fällen, da die Einzelheiten nachweisbar ſind. Das Pachtgeld iſt bekannt, die Steuern, Beiträge, Umlagen und Koſten in der Gebäudereparaturen ſind nachweisbar (Amortiſation der Gebäude iſt überhaupt nicht gerechnet), ſo iſt alles klar, u. a. auch, daß ein Beitrag des Pächters zur Gebäudeunterhaltung mit 100 ℳ künftig nicht mehr denkbar iſt.

2. Die zweite Möglichkeit iſt die freiwillige Verſtändigung zwiſchen Pächter und Verpächter unter Beiziehung eines landwirtſchaftlichen Sachverſtändigen, welcher das Vertrauen beider Teile genießt. Beſonders wenn das gegenſeitige perſönliche Verhältnis zu wünſchen läßt, oder der Verpächter der Landwirtſchaft ferner ſteht, empfiehlt ſich dieſer Weg. Es wird dem Vertrauensmann häufig möglich ſein, unter gerechter Würdigung der beiderſeitigen Anſprüche annehmbare Vorſchläge zu machen und zu einem gütlichen, gerechten und billigen Vergleich beizutragen.

In den Ländern, in welchen Pachteinigungsämter nicht eingerichtet ſind, können im Streitfall die ordentlichen Gerichte angerufen werden. Auch dieſe werden ſich eines Sachverſtändigen bedienen; daß derſelbe bei den betreffenden Verhandlungen ſich in einer angenehmen Lage befindet, muß ich aus eigener Erfahrung bezweifeln. Es iſt etwas anderes, ob man frei und offen mit den beiden Beteiligten reden kann oder ob man vor Gericht über Einzelheiten Auskunft geben ſoll, wobei man jedes Wort auf die Goldwage zu legen hat. Meiſt ſind beide Parteien durch Rechtsanwälte vertreten oder unterſtützt; ſagt man ein Wort, das zugunſten des Pächters ausgelegt werden kann, ſo fährt gleich der Gegenanwalt dazwiſchen und umgekehrt, die ganze Verhandlung artet zu einem Wortgefecht der Rechtsanwälte, die ja aus naheliegenden

Gründen wenig Luſt haben, auf einen Vergleich hinzuarbeiten, aus, die Stimmung wird leicht eine gereizte und wenn dann vollends noch unglaubliche Forderungen kommen, wie z. B. die Bezahlung des Pachtgeldes in Goldmark!, ſo darf man ſich nicht wundern, wenn bei ſolchen Verhandlungen nichts herauskommt als eine gegenſeitige Verärgerung und der Anfang eines Prozeſſes. Deshalb ſollte man, wenn irgend möglich, die Gerichte ausſchalten; etwas anderes iſt es, die freiwillige Vereinbarung durch einen Rechtskundigen in eine rechtsgültige Form bringen zu laſſen, dagegen iſt nichts einzuwenden.

Eine weitere Möglichkeit iſt denkbar. In den meiſten Pachtverträgen findet ſich die Beſtimmung, daß alle Streitigkeiten, die zwiſchen Pächter und Verpächter entſtehen und die durch die Paragraphen des Vertrages nicht beſeitigt werden können, unter Ausſchluß der Gerichte durch ein Schiedsgericht entſchieden werden ſollen, welches aus einem ſachverſtändigen Vertreter des Verpächters, des Pächters und einem beiden genehmen Obmann beſteht. Dieſes Schiedsgericht kann recht wohl in der Frage der zeitgemäßen Regulierung des Pachtgeldes in Tätigkeit treten. Man wird für dasſelbe leichter die geeigneten Perſönlichkeiten finden, als einen einzelnen Sachverſtändigen für gerichtliche Verhandlungen, denn mag man einen Beſitzer oder Pächter nehmen, ſo kann nur zu leicht von einer Partei ſeine Unparteilichkeit beanſtandet werden, beim dreiköpfigen Schiedsgericht dagegen ſehen beide Teile ihre Intereſſen durch ihre Vertreter gewahrt und in der Tätigkeit des Obmanns den Ausgleich der gegenſeitigen Anſprüche.

4. Die Anrufung des Pachteinigungsamtes.

Die Pachtſchutzordnung vom 9. Juni 1920 (Reichsgeſetzblatt 1920 Nr. 131) ermächtigt in § 1 die oberſten Landesbehörden, Pachteinigungsämter zu errichten. Dieſe können — Gutspachtungen betreffend — „Leiſtungen, die unter den veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſen nicht oder nicht mehr gerechtfertigt ſind, anderweit feſtſetzen“.

Die Einigungsämter dürfen dieſe Beſtimmungen nur treffen, „wenn ſich das Verhalten eines Beteiligten entweder als wucheriſche Ausbeutung der Notlage, des Leichtſinns oder der Unerfahrenheit oder unter Berückſichtigung der veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſe offenbar als eine ſchwere Unbilligkeit darſtellt, oder wenn es zur Folge hätte, daß der andere Teil in eine wirtſchaftliche Notlage gerät“. Die Zuſammenſetzung des Einigungsamtes regelt der § 3. „Der Vorſitzende muß zum Richteramt oder zum höheren Verwaltungsdienſt befähigt ſein, etwaige Beiſitzer ſind je zur Hälfte dem Kreiſe der Verpächter und der Pächter zu entnehmen.“ Sehr wichtig iſt noch die Beſtimmung des § 1, daß gegen die Beſchlüſſe des Pachteinigungsamtes der Rechtsweg ausgeſchloſſen iſt.

In der Pachtſchutzordnung wird das Bedürfnis einer den veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſen Rechnung tragenden Regelung der Pachtbedingungen anerkannt und die Möglichkeit zu einer ſolchen gegeben. Bei der Zuſammenſetzung des Einigungsamtes kann man die obligatoriſche Beiziehung von Sachverſtändigen vermiſſen, aus den Worten „etwaige Beiſitzer“ geht hervor, daß ſolche nur ausnahmsweiſe und nur auf Anordnung des landwirtſchaftlich nicht ſachverſtändigen Richters berufen werden ſollen, das iſt immerhin nicht unbedenklich, ebenſo nach den jetzt ſchon vorliegenden Erfahrungen mit dem im übrigen an und für ſich zu begrüßenden Ausſchluß des Rechtsweges. Da die Verordnung am 30. Mai 1920 wieder außer Kraft treten ſoll, ſcheint ſie mehr den Charakter eines Verſuchs zu haben. Die Erfahrungen, welche man mit den Einigungsämtern da, wo ſie überhaupt eingerichtet wurden, gemacht hat, ſind mir nicht in dem Umfang bekannt, um ein ſicheres Urteil zu haben, jedenfalls aber ſind auch ſchon Fälle vorgekommen, bei denen nicht Recht, ſondern Unrecht geſprochen wurde. Ich verweiſe auf den Fall Garcke, der in den Nr. 9, 20, 21 und 25 der Deutſchen landw. Preſſe eingehend geſchildert iſt. Das Urteil ſtellt in dieſem Fall eine ſchreiende Ungerechtigkeit dar und das leidige iſt außerdem, daß dagegen keine höhere Inſtanz angerufen werden kann. Übrigens ſoll die letztere Beſtimmung nicht in allen Ländern mit Einigungsämtern gehandhabt werden. Sei dem, wie ihm wolle, ſo dürfte in allen ſtrittigen Fällen zu empfehlen ſein, in erſter Linie zu verſuchen, auf einem der unter 1., 2., 3. beſchriebenen Wege zu einer Verſtändigung zu gelangen. Ich habe den Eindruck, daß die Einigungsämter bei Erledigung von Differenzen über Einzelgrundſtücke recht gut arbeiten können, während ſie bei Gutspachtungen, welche doch oft recht komplizierter Art ſind, ab und zu verſagen müſſen.

Es darf ſchließlich noch erwähnt werden, daß die Anſicht, als ob nur dann eine Erhöhung des Pachtgeldes gefordert werden könne, wenn der Verpächter ſich in einer Notlage befinde, durchaus falſch iſt, dieſelbe iſt nur einer der Fälle, dicht dabei ſteht in der Verordnung der andere Fall, daß ebenſo die ſchwere Unbilligkeit, welche die veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſe zur Folge hätten, zu berückſichtigen ſei.

Es iſt oben ſchon darauf hingewieſen worden, wie ſchwierig es iſt, die künftigen Ausſichten für die Landwirtſchaft zu beurteilen und beſonders die künftigen Preiſe der Erzeugniſſe zu überſehen. Dieſe ſind bei ungefähr gleich bleibenden Erträgen im Zuſammenhang mit dem Wirtſchaftsaufwand beſtimmend auch für das mögliche Pachtgeld. Man ſucht unwillkürlich nach einem Faktor, in welchem die Geldroherträge und der Wirtſchaftsaufwand zuſammengefaßt wären und der dann zur gerechten Bemeſſung des Pachtgeldes benützt werden könnte. Einen ſolchen haben wir bis jetzt nicht, denn auch die Inderzahlen ſind hiezu nicht ohne weiteres verwendbar. So hat man ſich in neuerer Zeit der Pachtverträge mit gleitender Skala erinnert, bei welchen das Pachtgeld ganz oder zum Teil ſich jährlich nach den Durchſchnittspreiſen gewiſſer Hauptprodukte, z. B. Weizen oder Zuckerrüben, einſtellt. Man ſagt ſich, daß dieſe Feſtſtellung des Pachtgeldes für beide Teile vorteilhaft ſei, mit dem Steigen und Sinken der betr. Preiſe bewege ſich auch das Pachtgeld nach oben oder unten, man darf dabei aber nicht überſehen, daß ſtillſchweigend ein nahezu gleichbleibender Aufwand vorausgeſetzt wird. Mit einem ſolchen war aber in den letzten Jahren ſo wenig zu rechnen, wie es heute der Fall iſt.

An einem Beiſpiel ſoll gezeigt werden, wie ſich die Rechnung bei Pachtverträgen mit gleitender Skala geſtalten kann.

Es empfiehlt ſich, einen Teil des Pachtgeldes, z. B. die Hälfte, in feſter, den anderen in wechſelnder Höhe zu vereinbaren. Zugrunde gelegt wird der Friedenspachtpreis. Auf einem Gute von 100 ha Ackerland mit vorwiegendem Getreidebau wurde 1913/14 ein Pachtgeld von 11 000 ℳ bezahlt, man einigte ſich auf ein ſolches von 27 500 ℳ von 1921 an, hälftig, alſo 13 750 ℳ in feſtem, das weitere (der Zuſchlag) in ſchwankendem Betrag. Der Anbau und der zu rechnende Zuſchlag ſoll folgender ſein, wobei nur die Getreidefläche gerechnet wird.

| | mittlerer Anbau | | % des Getreidebaus: | auf den Zuſchlag von 13 750 ℳ entfallen: | dem Zuſchlag zu Grund zu legende Menge bei einem Preis von: | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Weizen** . . | 28 ha | = | 35,0 | 4812,50 ℳ | 77 ℳ | 62,5 Ztr. |
| **Gerſte** . . | 22 „ | = | 27,5 | 3781,25 „ | 67 „ | 56,4 „ |
| **Hafer** . . | 30 „ | = | 37,5 | 5156,25 „ | 67 „ | 77,0 „ |
| **Verſchiedenes** | 20 „ | | | 13 750,00 ℳ | | |
| | 100 ha | | 100% | | | |

Wenn nun in einem der folgenden Pachtjahre die Preiſe höher oder niederer ſind, ſo wird der Zuſchlag ſich wie folgt berechnen:

| dem Zuſchlag zu Grund zu legende Menge | Ztr. | Pachtgeld-Zuſchlag bei niederen Preiſen pro Ztr. | ℳ | bei hohen Preiſen pro Ztr. | ℳ |
|---|---|---|---|---|---|
| **Weizen** . . . | 62,5 | 45 ℳ | 2812,5 | 105 ℳ | 6562,5 |
| **Gerſte** . . . . | 56,4 | 35 „ | 1974,0 | 95 „ | 5358,0 |
| **Hafer** . . . . | 77,0 | 33 „ | 2541,0 | 90 „ | 6930,0 |
| | | Geſamtzuſchlag | 7327,5 ℳ | | 18850,5 ℳ |

Anſtatt der einen Hälfte des Pachtgeldes von 27 500 ℳ im Betrag von 13 750 ℳ hätte alſo der Pächter als gleitenden Zuſchlag im betreffenden Jahre zu bezahlen:

Bei niederen Preiſen wie angegeben 7327,5 ℳ anſtatt 13 750 ℳ
„ hohen „ „ „ 18 850,5 ℳ „ 13 750 ℳ

Das würde alſo im erſteren Falle einer der Preislage entſprechenden Ermäßigung, im zweiten einer Erhöhung des Pachtgeldes gleichkommen, die Höhe der Erträge ſowie des Produktionsaufwandes kommt hier gar nicht in Rechnung. Es entſteht dann noch die Frage, wie ſich der Pächter ſtellt bei gleichen Preiſen und verſchiedenen Erträgen, bei hohen Erträgen und niederen Preiſen und umgekehrt, bezw. ob und bis zu welcher Grenze niedere Erträge durch hohe Preiſe ausgeglichen werden.

Beiſpiel:

| | | Ztr. | | Ztr. | | ℳ | | ℳ | | Pachtgeld | Verbleiben dem Pächter: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 ha **Getreide** | à | 60 | = | 4800 | à | 70 | = | 336 000 | ab | 27 500 ℳ | 308 500 ℳ |
| 80 ha „ | à | 40 | = | 3200 | à | 70 | = | 224 000 | „ | 27 500 „ | 196 500 „ |
| | | | | | | | | | | **Unterſchied:** | 112 000 ℳ |

Bei gleichen Preiſen, aber verſchieden hohen Erträgen iſt alſo der ſchließliche Unterſchied 112 000 ℳ, ſoll er ganz verſchwinden, ſo müßte der Preis von 1 Ztr. Getreide um $\frac{112\,000}{3200} = 35$ ℳ höher ſein, alſo **nicht** 70, ſondern 105 ℳ betragen.

Andere mögliche Fälle laſſen ſich rechneriſch leicht überſehen. Was nun überhaupt die Feſtſetzung des Pachtgeldes auf Grund einer gleitenden Skala betrifft, ſo kann ſie m. E. nur in einſeitigen Betrieben Platz finden, in welchen nicht vielerlei Produkte anfallen, wie z. B. nur Getreide und Zuckerrüben oder Kartoffeln, aber auch dann ſtößt man auf Schwierigkeiten. Es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß während der Pachtperiode die Betriebsweiſe geändert werden muß, daß andere Erzeugniſſe als die urſprünglich der Pachtgeldberechnung zugrunde gelegten überwiegen, dann müßte wiederum eine Änderung eintreten. Ferner kann es Differenzen geben wegen Berechnung des Durchſchnittspreiſes, ja ſogar wegen des Preiſes überhaupt. Wird das Umlageverfahren bei Getreide praktiſch, ſo hat man vielleicht mit zweierlei Preiſen, einem Höchſtpreis und einem ſolchen für das freigelaſſene Getreide, zu tun, welcher ſoll gelten? Endlich iſt der Fall denkbar, daß in einem Jahr mit hohen Getreidepreiſen ein hohes Pachtgeld bezahlt werden muß, obgleich einzelne Betriebszweige Verluſte erbrachten. Dies und anderes iſt wohl Schuld daran, daß dieſes an und für ſich einleuchtende Verfahren nicht häufig Platz greift, ſelbſt bei den preußiſchen Domänenpachtungen verblieb es bei Einzelfällen. Es wird wohl am beſten ſein, das ganze Pachtgeld in einem feſten Betrag zum Ausdruck zu bringen.

Will man die Unſicherheit der Zukunft berückſichtigen, ſo bleiben noch zwei Wege offen. Der eine beſteht in Feſtſetzung eines ungleich hohen Pachtgeldes in einzelnen Abſchnitten der Pachtzeit. Hat man ſich z. B. auf ein Pachtgeld von 20 000 ℳ und eine Pachtzeit von 12 Jahren geeinigt, ſo kann z. B. in den erſten 4 Jahren ein Pachtgeld von 25 000 ℳ ausgemacht werden, weil jetzt die Preiſe noch gute ſind, im zweiten Drittel 20 000 ℳ und im dritten 15 000 ℳ, dann, ſagt man, mag es gehen wie es will, das niedere Pachtgeld kann der Pächter immer noch erſchwingen. Es ſcheint mir ein ſolches Verfahren im Intereſſe beider Teile zu liegen.

Der zweite Weg iſt die Aufnahme eines Paragraphen in den Pachtvertrag, nach welchem — übrigens nicht vor 3 Jahren — eine Reviſion desſelben und eine neue Feſtſetzung des Pachtgeldes nötigenfalls unter Zuziehung des vorgeſehenen Schiedsgerichts erfolgen kann, wenn die wirtſchaftlichen Verhältniſſe (Preiſe, Wirtſchaftsaufwand ꝛc.) eine derart außergewöhnliche Änderung erfahren, daß das Pachtgeld nach oben oder unten als nicht mehr den Verhältniſſen angemeſſen erſcheint. Gewiß kann eine ſo oder ähnlich formulierte Beſtimmung verſchieden ausgelegt werden, aber denkbar iſt eine ſolche doch und daß ſie möglich iſt, beweiſen gerade die in der Jetztzeit in zahlreichen Fällen ſich abſpielenden Neufeſtſtellungen von Pachtverträgen.

---

# Die Kulturböden Deutſchlands und ihre Entſtehung

nach einem im geologiſchen Verein Heidelberg gehaltenen Vortrag
von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg.

Die Bodenkunde beſitzt in Deutſchland nur wenige ſelbſtändige Forſchungsinſtitute; meiſt wird ſie an den Univerſitäten nur als Nebenzweig der Geologie behandelt und gewertet, und doch umſpannt ſie ein ſo weites, die vitalſten Intereſſen der Menſchheit berührendes Wiſſensgebiet, daß es nützlich ſein würde, ſie als eine ſelbſtändige Wiſſenſchaft aufzufaſſen und ihr dementſprechend Forſchungsſtätten und Lehrſtühle zu gewähren.

Wie im Wirtſchaftsleben der Völker eine Kolonie in ihrer Entwicklung immer einſeitig von dem Mutterlande her beeinflußt wird und ſich erſt allmählich voll entfalten kann, wenn ſie ſich ihrer inneren Kräfte bewußt geworden, Freiheit und Selbſtändigkeit ſich erſtritten hat, ſo hat ſich bisher in der Wiſſenſchaft jede Disziplin fruchtbarer entwickelt, ſobald ſie zur ſelbſtändigen Wiſſenſchaft erhoben und nicht mehr als Hilfswiſſenſchaft behandelt wurde.

Dieſe Tatſache baſiert auf dem veränderten Geſichtspunkt, der das zu erforſchende Gebiet vom Zentrum aus ſicherer zu ſtudieren geſtattet, als von einzelnen Punkten der Peripherie aus.

Dieſer Gedankengang, auf die Bodenkunde angewandt, bildet gewiſſermaßen den Untertitel für den vorliegenden Vortrag über „Die Kulturböden Deutſchlands und ihre Entſtehung“, und deshalb gehe ich bei der Behandlung dieſes Themas von den Elementen der Bodenkunde aus.

Wenn man eine Anzahl Bodenproben bonitierend durch die Hand gleiten läßt, ſo fühlt man, daß der Boden aus verſchiedenen Subſtanzen beſteht, die ſich in inniger Miſchung miteinander befinden und verſchiedene Korngrößen beſitzen, und man ſieht, daß ſie die Haut verſchieden färben. Das Reſultat dieſer Wahrnehmungen hat man in Lehrbüchern mit der bekannten ſchematiſchen Zeichnung dargeſtellt, die in Abb. 1 wiedergegeben iſt.

Ich habe dieſes Schema in der zweiten Zeichnung etwas abgeändert, weil die wichtige Rolle, die das Eiſen im Boden und bei der Entſtehung desſelben ſpielt, nicht ihrer Bedeutung entſprechend zum Ausdruck kommt. Darüber werde ich ſpäter noch zu ſprechen haben.

Der Boden iſt alſo in der Hauptſache eine Miſchung von Ton, Sand, Humus, Kalk und Eiſenoxyd in verſchiedenſten Mengenverhältniſſen. Sind alle 5 Faktoren in der Miſchung ſtark vertreten, ſo bezeichnen wir den Boden als Lehm. Iſt ein einzelner Faktor faſt allein oder vorwiegend vertreten, ſo bezeichnen wir einen ſolchen Boden als „extremen Boden“, ſo: Tonboden, Humus-, Sand-, Kalk-Boden.

Unter „Ton“ verſtehen wir eine waſſerhaltige Miſchung von Aluminiumhydroxyd mit Kieſelſäure, teils in feſter chemiſcher, teils in lockerer Bindung von ſehr variablen Miſchungsverhältniſſen.

Im Haushalt des Bodens ſind dieſe zeolithartigen Verbindungen von beſonderer Bedeutung durch ihre Fähigkeit, Baſen, wie Kalk oder Kali, anzulagern und feſtzuhalten oder ſie auszutauſchen.

Mit „Sand“ bezeichnen wir Geſteinstrümmer, die durch die Transportbewegung und durch Verwitterung mehr oder weniger rundlich abgeſchliffen wurden und einen Durchmeſſer von 0,05—2 mm beſitzen. Je nach der Natur der Mineralien, aus dem die Sande beſtehen, ſprechen wir von Quarz-Feldſpat-Kalk- uſw. Sanden.

„Humus“ iſt nach der klaſſiſchen Definition Liebigs: „In Verweſung begriffene organiſche Subſtanz“.

„Kalk“ findet ſich als kieſelſaures und als kohlenſaures Kalzium im Boden, aber nur dem letzten kommt eine Bedeutung für die Bodenbildung zu. Wenn daher von Kalkboden die Rede iſt, ſo iſt damit immer kohlenſaurer Kalk gemeint.

Das Eiſen endlich findet ſich meiſt als Eiſenhydroxyd; es unterliegt aber leicht reduzierenden Einflüſſen, ebenſo wie Eiſenoxydulverbindungen im Boden unter anderen Verhältniſſen wieder leicht oxydiert werden. Das Eiſen gehört deshalb zu den chemiſch, kolloidchemiſch und phyſikaliſch intereſſanteſten Bodenbeſtandteilen.

Neben dieſen Hauptbeſtandteilen ſind dem Boden noch eine lange Reihe anderer Subſtanzen, meiſt in geringen Mengen, beigemiſcht, ſo Magneſiumkarbonat, Gips, Natrium- und Kaliumſalze, phosphor-, ſchwefel- und ſalpeterſaure Salze; aber auch ſeltenere Elemente finden ſich, wie Mangan, Fluor, Lithium, Titan, Wolfram u. a. Sie ſind zwar meiſt nur in Spuren, analytiſch oft kaum nachweisbar, vorhanden, ſcheinen aber doch eine nicht unbedeutende Rolle im Boden zu ſpielen, inſofern das Gedeihen wichtiger Bodenbakterien von der Anweſenheit ſolcher Stoffe abhängig zu ſein ſcheint. Hier harren alſo der anorganiſchen Chemie als Hilfswiſſenſchaft der Bodenkunde noch große Aufgaben.

Die bodenbildenden Subſtanzen befinden ſich in mehr oder minder feinverteiltem Zuſtande. Auf der einen Seite geht die Zerteilung bis unter die ultra-mikroſkopiſche Sichtbarkeitsgrenze der einzelnen Teilchen herunter, ſo z. B. in den Alluvionen, die ſich im Brackwaſſer an der Mündung unſerer großen, langſam fließenden Ströme bilden: auf der anderen Seite hat ſie bei den groben Sanden Halt gemacht, wenn wir von den noch gröberen Bodengemengteilen, Kies, Grand, Geröll, Steine, abſehen wollen, die man unter dem — m. E. recht unglücklich gewählten — Namen „Bodenſkelett“ zuſammenfaßt. Je mehr feinſte Teilchen ein Boden aufweiſt, um ſo größer iſt ſeine waſſerfaſſende Kraft (Kapazität), um ſo lebhafter iſt die Waſſerbewegung in ihm (Kapillarität); um ſo größer aber iſt auch die Zähigkeit, mit der die Einzelteilchen aneinander haften und von der die Zähigkeit des Bodens, die die Bearbeitung zu einer ſchweren Arbeit macht, abhängt; daher die Bezeichnung ſolcher Böden als ſchwerer Böden, gegenüber den ſandigen, leichten Böden, bei denen eine ſolche klebende Eigenſchaft der Einzelteilchen nicht zu finden iſt, und die deshalb faſt bei jeder Witterung und mit leichten Pferden, alſo in jeder Beziehung leicht bearbeitet werden können.

Der Boden iſt ferner keine kompakte Maſſe, ſondern ſeine Konſtituenten ſind zu kleineren oder größeren Aggregaten zuſammengeballt, die wir als Krümel bezeichnen, und dieſe ſind locker oder dichter aneinandergelagert. Das Produkt aus Krümelung und Lagerung iſt die Struktur des Bodens. Die wertvolle Eigenſchaft der Kulturböden, Krümel zu bilden, iſt abhängig von ihrer Zuſammenſetzung und beſonders von ihrem Gehalt an Ton, Kalk und Humus.

Die feinen, kapillaren Hohlräume innerhalb der Krümel ſind zumeiſt mit Waſſer, die größeren Hohlräume zwiſchen den Krümeln ſind mit Luft gefüllt. Auf dem Verhältnis der Summe der Hohlräume zu dem Volumen der feſten Stoffe beruht das Verhalten des Bodens zur Verdunſtung und gegenüber Regenfällen. Man kann dieſes Verhältnis für jeden beliebigen Boden durch eine Zahl ausdrücken, die man erhält, wenn man das Volumen-Gewicht durch das ſpezifiſche Gewicht dividiert. Je kleiner dieſe Zahl iſt, um ſo geringer iſt die Verdunſtung und um ſo raſcher wird das Regenwaſſer verſchluckt. Alle dieſe phyſikaliſchen Eigenſchaften zu erforſchen, iſt die Aufgabe der Bodenphyſik.

Je weiter die Zerteilung der Bodenſubſtanz fortgeſchritten iſt, umſomehr erhalten die Einzelteilchen die Fähigkeit, Waſſer zwiſchen ſich einzulagern und feſtzuhalten, alſo eine quellungsfähige Subſtanz zu bilden. In dieſem Zuſtande werden durch die verſchiedenſten Urſachen Reaktionen im Boden ausgelöſt, die weder rein phyſikaliſcher, noch rein chemiſcher Natur ſind, und die man deshalb lange nicht zu deuten wußte, wie z. B. die meiſten Abſorptionserſcheinungen.

Man bezeichnet ſie heute als kolloid-chemiſche Reaktionen, und ihre Erforſchung hat die Ausbildung eines beſonderen Zweiges der Chemie, und ſpeziell der Bodenchemie, notwendig gemacht, die wir als *Chemie der Bodenkolloide* bezeichnen. Zur Einführung in dieſes Wiſſensgebiet hat *Wiegner* eine wertvolle, kleine Schrift unter dem Titel „Boden und Bodenbildung in kolloid-chemiſcher Betrachtung" 1918 herausgegeben, deren Studium auch dem praktiſchen Landwirt von Nutzen ſein wird.

Das komplizierte Syſtem, als welches wir den Kulturboden bis jetzt kennen gelernt haben, iſt aber kein ſtarres, totes Syſtem, das nur nach chemiſchen und phyſikaliſchen Geſetzen reagiert, ſondern es iſt belebt von Millionen kleinſter Lebeweſen pflanzlicher und tieriſcher Natur. Zahlreiche Arten von Bakterien und Fadenpilzen bewohnen den Kulturboden und vollziehen durch ihren Lebensprozeß Reaktionen mannigfacher Art. Die meiſten ſind analytiſch tätig, indem ſie vorhandene organiſche Subſtanzen, z. B. Humus, Wurzel- und Stoppelreſte der Kulturpflanzen, zum Teil bis zum Endprodukt Kohlenſäure abbauen, zum Teil ſie ihrer eigenen Körperſubſtanz einfügen; andere ſind ſynthetiſch tätig, indem ſie z. B. Luftſtickſtoff oxydieren. Die meiſten chemiſchen Prozeſſe im Boden vollziehen ſich auf Veranlaſſung oder mit Hilfe von Bakterien. Wir ſehen hier die eine Kontaktfläche der Bodenkunde mit der Botanik vor uns, die auch wieder ihrer Bedeutung entſprechend eine beſondere Ausbildung als Hilfswiſſenſchaft erhalten hat: die *Boden-Bakteriologie*.

Den Bodenbakterien leben aber auch Feinde im Boden: Amöben, Protozoen; ſie vermehren ſich periodiſch zu unendlichen Scharen und verzehren die Bakterien, um ſchließlich ſelbſt wieder zu ſterben und anderen Bakterien zur Nahrung zu dienen. Hier haben wir eine Kontaktfläche mit der *Zoologie* zu verzeichnen, die noch recht wenig ſtudiert iſt. Sehr viel beſſer ſind die Beziehungen höherer Tiere, namentlich der Würmer und der bodenbewohnenden Säugetiere zum Boden bekannt. Ich erinnere an die Arbeiten von *Darwin*, *Wollny* und *Henſen* über die Beziehungen der Regenwürmer zum Boden, und an die bodenmiſchende Arbeit, die vom Maulwurf und von erdbewohnenden Nagetieren geleiſtet wird, und die namentlich in der neueren Literatur über ruſſiſche Steppenböden eingehende Würdigung gefunden hat.

Der Kulturboden ſoll den Kulturpflanzen als Heimat dienen. Aber nicht jeder Boden eignet ſich für alle Kulturpflanzen. Die Lupine z. B. wächſt nur auf Sand, der Weizen nur auf Lehm- und Tonböden. Und außerdem muß der Kulturboden in chemiſcher, phyſikaliſcher und bakterieller Hinſicht beſtimmte und beſtimmbare Eigenſchaften beſitzen, oder durch menſchliche Arbeit erhalten, um ein üppiges Gedeihen der angebauten Kulturpflanzen zu gewährleiſten. So exiſtieren alſo enge und wichtige Beziehungen zwiſchen Boden und Pflanzen, deren Erforſchung ebenſowohl Sache der *Botanik* und ſpeziell der *Pflanzenphyſiologie* als auch der

Bodenkunde iſt, und die uns hinüberleitet in das Gebiet der angewandten Bodenkunde oder Ackerbaulehre, die ſich damit beſchäftigt, die Mittel und Wege aufzuſuchen, mit und auf denen der Menſch den Kulturboden in den Zuſtand verſetzen kann, der den Kulturpflanzen üppigſtes Wachstum geſtattet.

Der Kulturboden iſt alſo ein äußerſt kompliziertes, belebtes Syſtem verſchiedenſter Stoffe, zu deſſen Erforſchung eine lange Reihe verſchiedener Wiſſenſchaften zuſammenarbeiten müſſen. Erſt wenn wir die Frage aufwerfen: woher ſtammen dieſe in dem Kulturboden vereinigten Stoffe?, tritt die Geologie auf den Plan und lehrt uns, aus welchen Schichten und Geſteinen der Mutter Erde unſer Boden entſtanden iſt; und die Mineralogie gibt Auskunft, aus welchen Mineralien die Bodenſubſtanzen hervorgegangen ſind. Der Geologie verdankt die Bodenkunde die Unterſcheidung der Böden als Verwitterungsböden, d. h. Böden, die durch Verwitterung aus anſtehenden Schichten an Ort und Stelle hervorgegangen ſind; Schwemmlandsböden, d. h. Böden, deren Material durch Waſſer transportiert und abgeſetzt wurde und drittens als Böden äoliſcher Herkunft, deren Material durch den Wind herangetragen und abgelagert wurde.

Aus geologiſchen und petrographiſchen Studien wiſſen wir, daß die deutſchen Böden, namentlich im Süden und in den Tälern, einen erheblichen Prozentſatz von Staub enthalten, der aus Vulkanen und der Sahara ſtammt. Aber die Tatſache, daß die meiſten Verwitterungsböden ihrem Muttergeſteine recht unähnlich ſind, zu erklären, die Urſachen, die zu dieſer Erſcheinung führen, zu erforſchen, das iſt recht eigentlich Gebiet der Bodenkunde, die auch ihrerſeits wieder der Geologie als Hilfswiſſenſchaft dienen kann, z. B. wenn es ſich um die Beurteilung foſſiler Böden handelt.

Selbſtverſtändlich ſind nicht alle Verwitterungsböden ihrem Muttergeſtein unähnlich. Aus einem Quaderſandſtein oder aus mittlerem Buntſandſtein können nur Sandböden, aus einem grauen Nodoſenton des Muſchelkalks kann nur ein grauer Tonboden entſtehen; wer aber auf den Tafelbergen der ſchwäbiſchen Alb oder in den Tälern des fränkiſchen Jura den lockeren ſchwarzen Humusboden betrachtet, kann keine Ähnlichkeit mit den ſchneeweißen, maſſigen Jurakalken entdecken, auf denen dieſer Boden liegt. Der gelbliche Lehm auf den ſchwarzen Baſalten der Rhön, der ſandige Lehm auf dem Granit des Brockens laſſen ebenſowenig den genetiſchen Zuſammenhang mit der Unterlage vermuten ohne die genaue Kenntnis der Vorgänge im Boden, die eine ſolche Wandelung in Zuſammenſetzung und Ausſehen mit ſich bringen.

Sehen wir zu, welcher Art die Kräfte ſind, die ſolche Wandelungen an unſern Kulturböden zu vollbringen vermögen; ſie müſſen auch heute noch auf den Boden wirken und Veränderungen hervorbringen, aus denen wir Rückſchlüſſe auf die Entſtehung der Böden ziehen können.

Dieſe Naturkräfte und die Reaktionen, die ſie auslöſen, ſind teils phyſikaliſcher, teils chemiſcher, teils kolloid- oder diſperſoid-chemiſcher Natur. Zunächſt die phyſikaliſchen Reaktionen! Sie ſind allbekannt: die Wirkung der Inſolation (Sonnenbeſtrahlung), die auf der Verſchiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten der verſchiedenen geſteinbildenden Mineralien beruht; die Ausdehnung des gefrierenden Waſſers, das die durch die Inſolation entſtandenen feinſten Spalten im Geſteine erweitert; die Schwerkraft, die die abgeſprengten Stücke von Felſen abfallen läßt, und die Kraft des Windes und des fließenden Waſſers, die den Abtransport kleinerer und größerer Stücke auf verſchiedene Entfernung ermöglicht, und endlich die Reibung der Gerölle aneinander, die dieſen die gerundete Form gibt und zugleich große Maſſen feinſter Teile dem Waſſer zum Weitertransport überliefert. Das ſind altbekannte Erſcheinungen, aber es haben ſich doch hie und da falſche Vorſtellungen eingeniſtet, die die Nachprüfung auch des anſcheinend geſicherten Beſtandes unſeres Wiſſens mit neuen Methoden zuweilen notwendig erſcheinen laſſen. Das gilt z. B. von der Wirkung des Froſtes auf den Boden.

Die Tatſache, daß alle Lehm- und Tonböden, beſonders nach ſtrengem Froſte ohne Schneedecke, an der Oberfläche in feine, gleichmäßige Krümel von 1—2 mm Durchmeſſer zerfallen und ſich in dieſem Zuſtande im Frühjahr wie trockener Sand anfühlen und ſich auch ebenſo bearbeiten laſſen, wird meiſt ſo erklärt, daß die Krümel durch Ausdehnung des gefrierenden Waſſers auseinandergetrieben würden. Dieſe Erklärung iſt irrig; die Krümelung erfolgt vielmehr durch die Austrocknung des gefrorenen, vorher gequollenen Bodens, durch Verdunſtung des Eiſes und durch Veränderung, die der kolloidale Zuſtand des Tones durch den Froſt erleidet. Die Tonkolloide werden durch den Froſt ausgeflockt und erhalten ihre kolloidalen Eigenſchaften erſt durch längere, wochen- und monatelange Einwirkung von Waſſer bei Sommertemperatur wieder. Ähnlich verhält es ſich mit der Volumenvermehrung, die der Boden durch den Froſt erfahren ſoll. Eine ſolche Volumenvermehrung, alſo Hebung des Bodens durch den Froſt, kommt nur in einem Ausnahmefall zuſtande, nämlich wenn der Boden auf undurchläſſigem Untergrund liegend, bei Eintritt des Froſtes vollkommen mit Waſſer gefüllt war. Normaler Kulturboden erfährt keine Volumenvermehrung durch den Froſt.

Während die phyſikaliſchen Kräfte im weſentlichen auf Zerteilung und Transport der Bodenſubſtanz hinarbeiten, bewirken die chemiſchen Kräfte Veränderungen in der Zuſammenſetzung der Böden und geben damit den Böden die charakteriſtiſchen Merkmale, die wir beim Bonitieren zu erkennen ſtreben.

Der Hauptfaktor aller chemiſchen und kolloid-chemiſchen Reaktionen im Boden iſt das Regenwaſſer. Die große Löſungsfähigkeit des deſtillierten Waſſers iſt bekannt. Im Laboratorium macht man oft die Erfahrung, daß es Glas angreift. In induſtriellen Anlagen erfuhr man zum Schaden des Wertes, daß deſtilliertes Waſſer in überhitztem Zuſtande die Wandungen der Dampfkeſſel in kurzer Zeit zerfrißt; bekannt iſt ferner, daß es unter hohem Dampfdruck auch Quarz leicht in Löſung bringt. In kaltem Zuſtande iſt es namentlich in Verbindung mit Kohlenſäure befähigt, Silikate anzugreifen und Kalziumkarbonat als ſauren kohlenſauren Kalk in Löſung zu bringen und auszuwaſchen. Dieſe letztgenannte Reaktion iſt für die Bodenbildung von beſonderer Bedeutung. Solange nämlich Kalziumkarbonat im Boden vorhanden iſt, wird nur dieſes, nicht aber auch Eiſen angegriffen und fortgeführt. Daraus folgt, daß ſich bei jeder Bodenbildung aus kalkhaltigem Geſtein in humiden Gebieten der Boden an Eiſen anreichern muß, und zwar erſtens entſprechend der Menge, die im Muttergeſteine vorhanden war, und zweitens entſprechend der Geſchwindigkeit, mit der die Auflöſung erfolgt.

Bei der Auflöſung von Aluminiumſilikat entſtehen kolloidale Löſungen von Aluminiumhydroxyd und Kieſelſäure, die ſich gegenſeitig ausflocken, d. h. zu Ton werden. Dieſe Ausflockung erfolgt aber nur, ſo lange kein anderer kolloider Stoff in Löſung iſt und als Schutzkolloid wirkt, wie es Humus in kolloider Löſung tut. Sobald dies der Fall iſt, erfolgt alſo keine Ausflockung, es bildet ſich kein Ton, vielmehr geht ſchon vorhandener Ton in Löſung und wird ausgewaſchen. Solange aber Kalziumkarbonat vorhanden iſt oder ſich bildet, kann der Humus, der ja aus einem Komplex kolloider Stoffe beſteht, nicht in Löſung gehen, ſondern befindet ſich dauernd in ausgeflocktem Zuſtande. Sobald aber der Kalk ausgewaſchen oder auf ein Minimum reduziert iſt, erhält der Humus ſauren Charakter, d. h. er erhält die Fähigkeit, in kolloide Löſung zu gehen und in dieſer zu reagieren. Er wirkt als Schutzkolloid und beſchleunigt die Auswaſchung des Tones und des Eiſens, und ſo bleibt ſchließlich von dem ganzen Syſtem nur der Quarzſand übrig, der ja am ſchwerſten anzugreifen iſt. Die ausgewaſchenen Stoffe werden entweder ganz entführt oder in mehr oder minder großen Tiefen durch kalkhaltiges Grundwaſſer wieder zur Ablagerung gebracht.

Dieſe Theorie der Bodenbildung, ſo einleuchtend und experimentell beweisbar ſie iſt, hat einen ſchwachen Punkt, der vorläufig nur durch eine Hypotheſe geſtützt werden kann. Es iſt nämlich zur Auflöſung ſo ungeheurer Maſſen von Material ſo viel Kohlenſäure notwendig, wie der Regen nicht zur Erde bringen kann. Die Kohlenſäure, die aus Humus durch die Mikroflora und Fauna des Bodens oder durch die Wurzelatmung der höheren Pflanzen geliefert wird, kann nicht zur Erklärung herangezogen werden, da der geſchilderte Zerſetzungsprozeß ja auch an vegetationsloſen Stellen der Erde vor ſich geht. Ich vermute deshalb, daß hier das Eiſen eine bedeutſame Rolle ſpielt durch ſeine merkwürdige Affinität zur Kohlenſäure, vermöge deren das Eiſen befähigt iſt, große Mengen von Kohlenſäure aus der Atmoſphäre zu adſorbieren und an Waſſer abzugeben.

Dieſe Affinität iſt ebenſowohl am metalliſchen Eiſen, als auch an ſeinen Oxyden und Hydraten leicht experimentell nachweisbar, und deshalb hoffe ich, daß dieſe Anſicht über die Bedeutung des Eiſens für die Bodenbildung allgemein Aufnahme finden wird.

Auch für die Bildung des Laterit und der Roterden ſcheint mir dieſe Affinität des Eiſens zur Kohlenſäure von Bedeutung zu ſein, da ja durch die wachſende Anhäufung des Eiſens auch die Kohlenſäure-Lieferung ſtändig vermehrt, der Zerſetzungsprozeß alſo beſchleunigt werden muß.

Es ſpielt aber bei dieſen tropiſchen und ſubtropiſchen Bodenbildungen ſicher auch noch eine andere Eigenſchaft des Eiſenhydroxyds eine Rolle, die m. E. in der Literatur nicht ſo betont wird, wie es mir angemeſſen erſcheint.

Trocknet man nämlich Eiſenhydroxydgel längere Zeit bei Temperaturen von 50—60° C, ſo wird ſeine Farbe intenſiver rot, und es verliert ſeine kolloidalen Eigenſchaften, d. h. es wird ſchwer reverſibel und kann in dieſem Zuſtande nicht ausgewaſchen werden. Da in den Gebieten der Roterden ebenſo wie in denen der Lateritbildung auf niederſchlagreichſte Regenperioden lange und ſehr heiße Trockenperioden folgen, ſo ſind die natürlichen Verhältniſſe für dieſe Reaktion des Eiſenhydroxyds gegeben, und man wird kaum fehlgehen, wenn man dieſe Reaktion als die Haupturſache für die Bildung dieſer roten, eiſenreichen Verwitterungsböden anſieht.

In Deutſchland treten ſolche Trockenperioden nicht auf, und deshalb kann nach dieſer Hypotheſe auch keine ſo ſtarke Anhäufung des Eiſens ſtattfinden; das Eiſenhydroxyd befindet ſich ſtets in kolloidem Zuſtande in dem faſt immer feuchten Boden, den es alſo auch nicht rot, ſondern nur braun zu färben vermag. So iſt Deutſchland das Land der Braunerde.

Überlegen wir nun, wie das beſprochene Syſtem von phyſikaliſchen und chemiſchen Reaktionen, das im einzelnen noch durch eine Reihe anderer, mehr nebenſächlicher Prozeſſe zu ergänzen wäre, auf die verſchiedenen Geſteine wirken muß, ſo erkennen wir leicht, daß aus allen Geſteinen, die einen größeren Gehalt an Tonerdeſilikat und Eiſen in irgend einer Form aufweiſen, Lehmböden entſtehen müſſen, die je nach der ſpeziellen Zuſammenſetzung des Muttergeſteines und je nach den ſpeziellen Umſtänden, unter denen die Reaktionsreihe abläuft (Humusbildung, Kalkgehalt) mehr ſchwereren, tonigeren oder leichteren, ſandigen Charakter annehmen müſſen. Wir erkennen aber weiter, daß der Verlauf der Reaktionen und die Intenſität, mit der ſie ſich vollziehen, abhängig iſt von Temperatur und Höhe und Verteilung der Niederſchläge auf das Jahr, und ſomit können wir ſagen: der Boden iſt ein Produkt des Klimas, und in dieſem Sinne auch für den Geographen und Meteorologen von hohem Intereſſe.

Damit könnte ich meine Betrachtungen ſchließen, aber ich betonte eingangs, daß ich von Kulturböden, nicht von Böden ſchlechthin, ſprechen wollte; ich tat dies nicht in der Abſicht, den Kreis der Betrachtungen einzuengen, ſondern im Gegenteil, um ihn zu erweitern, denn auf die Kulturböden wirkt neben den Naturkräften noch ein Faktor ein, der in früheren Erdperioden, in denen natürlich auch Böden entſtanden ſind, noch nicht am Werke war; das iſt der Menſch; und der Einfluß, den er auf die Geſtaltung der Kulturböden ausübt, iſt durchaus nicht gering anzuſchlagen, wenn er auch — an den Maßen erdgeſchichtlichen Geſchehens gemeſſen — gering erſcheinen mag.

Den Einfluß, den der Menſch direkt auf die Entſtehung der Kulturböden ausübt, will ich nur kurz an der Hand einiger Beiſpiele ſtreifen. Alle unſere größeren Flüſſe ſind in dem kurzen Zeitraum der letzten drei Jahrhunderte eingedeicht worden, und dieſe wirtſchaftliche Maßnahme wird mit modernen Mitteln gerade jetzt in großem Maßſtabe fortgeſetzt. Dadurch wird der natürliche Vorgang der Bodenbildung in den Überſchwemmungsgebieten aufgehoben; an Stelle der fortſchreitenden Aufhöhung des Landes tritt eine Senkung durch Auslaugen. Dagegen erhöht ſich das Flußbett durch Grundſchlick und Sand, der nicht in vollem Umfange gebaggert werden kann, und dies zwingt zu ſtetem Erhöhen der Deiche. Der Abfluß, den das Grundwaſſer in den Fluß hatte, kommt allmählich zum Stehen, und ſchließlich wird der Waſſerlauf durch Auftreten von Qualmwaſſer zeitweilig umgekehrt, und das Kulturland kann als ſolches nur durch Pumpwerke erhalten werden. Dieſer umgekehrte Lauf des Grundwaſſers bewirkt nun eine raſche, aufallende Veränderung der Böden. Die leichtlöslichen Salze werden bis zu großer Tiefe ausgewaſchen, der Kalkgehalt verſchwindet, dagegen aber tritt eine Anreicherung der oberen Schichten mit Ton ein. Die Böden werden ſchwer und können ſchließlich nicht mehr als Ackerland, ſondern nur noch als Wieſe oder Weide genutzt werden, die aber durch Paraſiten, die in Schnecken und Egeln ihre zweiten Wirte finden, häufig den weidenden Tieren verderblich wird.

Ein anderes Beiſpiel! An der unteren Oder werden gegenwärtig große Eindeichungsarbeiten ausgeführt, wobei Unebenheiten des eingedeichten Landes — alte Torfſtiche, Sandgruben uſw. — durch Aufſchlämmen der aus der Fahrrinne gebaggerten Maſſen eingeebnet werden. Hier handelt es ſich alſo um Bodenmiſchungen und Veränderungen der ganzen Oberfläche von Hunderten von Hektaren durch techniſche Mittel.

Endlich noch ein drittes Beiſpiel! Am Dollart iſt bekanntlich einige der wenigen Stellen, wo das Meer an die deutſche Küſte Land anträgt; ſonſt ſind ja leider die Meereswogen bemüht, deutſches Land wegzureißen. Dort am Dollart aber reißt die Flut an der holländiſchen Küſte ab und trägt an der deutſchen an. Dieſe Meerestätigkeit wird nun nach den Plänen eines dort anſäſſigen Landwirtes in ebenſo einfacher wie wirkſamer Weiſe durch vergängliche Buhnenbauten unterſtützt. Über die Technik dieſes Verfahrens nur wenige Worte: Es wird vom Ufer aus, durch Zuſammenſchaufeln des Schlammes, ein niedriger Damm von ca. 10 m Breite gebildet, der — mit Stroh überflochten — Wagen und Pferde zu tragen vermag. Dieſer Damm wird rechtwinklig zur Küſte, natürlich immer nur zur Zeit der Ebbe, in das Schlammbecken des Dollart vorgetrieben und ſo hoch gebaut, daß ſeine Krone von gewöhnlicher Flut nicht mehr überflutet wird. Dieſe Arbeit wird natürlich um ſo ſchwieriger, je weiter ſie fortſchreitet. Sie wird deshalb unterbrochen, ſobald der Damm eine Länge von ca. 150 m erreicht hat. Dann werden von ſeiner Spitze aus nach beiden Seiten parallel zur Küſte — aus Reiſig hergeſtellte — Buhnen vorgetrieben. Das geſchieht in der Weiſe, daß man lange Stangen in drei Reihen ſo tief in den weichen Schlamm ſtößt, daß ſie ca. 1,5 m herausragen, und zwiſchen ſie Reiſig einflicht und mit Draht befeſtigt. Dieſe Reiſigbuhnen halten nun das zurückflutende Waſſer auf und zwingen es, allen mitgebrachten Schlick abzuſetzen. Es leuchtet ein, daß auf dieſe Weiſe ein anders gearteter Boden entſtehen muß, als bei der natürlichen Entſtehung der Meeresalluvionen, bei der immer nur die gröberen Teilchen zur Abſetzung gelangen, während die feinſten meiſt ſuſpendiert bleiben und zurückgetragen werden. Dieſe bodenbildende Menſchenarbeit wird dann wieder von der Natur unterſtützt, indem ſich auf dem aufgehöhten Schlick Pflanzen anſiedeln, das gewonnene Land mit ihren Wurzeln feſthalten und das Abſetzen des Schlickes durch weitere Verzögerung der Rückflut befördern. Zuerſt ſiedelt ſich der Queller, Salicornia herbacea, an, dann die Meeresſtrandaſter, Aster Tripolium, und zuletzt das Andelgras, Atropis maritima oder Festuca thalassica, welches das endgültig eroberte Land mit einem dichten, feſten Raſenteppich überzieht.

Erſt ſpäter, alſo auf älterem Lande, finden ſich dann noch weitere Vertreter ausgeſprochenſter Salzflora ein, vor allem der Strandwegerich, Plantago maritima, Glaux maritima u. a.

So entſtehen drei ziemlich ſcharf begrenzte Horizonte oder Zonen, die nur von einer einzigen Pflanzenart beherrſcht werden, denn der Queller wächſt nur im weichen, ſtändig naſſen Schlamm, und die Aſter wird von dem Andelgras vollſtändig verdrängt. Auch dem Geologen wird dieſes maſſenhafte Auftreten einer einzigen Art auf einem beſtimmten Horizonte nicht unintereſſant ſein. Die begrabenen Pflanzenleiber liefern dem neuen Boden den erſten Humusvorrat.

Für die Beurteilung der Geſchwindigkeit, mit der dieſe Bodenbildung vor ſich geht, kann ich einen Maßſtab an die Hand geben. Im Jahre 1901 beſuchte die Reiſegeſellſchaft der D.L.G. die Landgewinnungsarbeiten am Dollart und wurde auf einer ſolchen Reiſigbuhne photographiert. Im Jahre 1908, alſo nach 7 Jahren, habe ich die gleiche Stelle mit Studierenden der landw. Hochſchule wieder beſucht und fand ſie ca. 350 m von der neuen Küſte landeinwärts in der Andelwieſe; heute iſt das Land eingedeicht und wird wohl ſchon als Ackerland benutzt werden, denn das Andelgras ſtellt ſein Wachstum ein, ſobald der Salzgehalt durch Auswaſchung ſinkt, und dieſer Prozeß geht ſehr raſch vor ſich, weil das leichtlösliche Kochſalz nicht vom Boden abſorbiert und feſtgehalten wird und alſo zuerſt der Auswaſchung unterliegt.

Noch eine Bemerkung möchte ich hier einſchalten: die Tatſache, daß die älteren Polder, gemeſſen am Meeres-Niveau, tiefer liegen, als die jüngeren, beruht nicht allein auf dem Schwinden des Bodens durch Auslaugung, ſondern hauptſächlich darauf, daß man früher mit der Eindeichung nicht lange genug gewartet hat. Heute will man Ackerland, nicht Wieſen und Weiden, gewinnen, und deshalb wartet man mit der Eindeichung ſo lange, bis das Neuland von hochgehenden Fluten ſo weit aufgehöht iſt, daß es von normaler Flut längſt nicht mehr erreicht wird.

So ſehr die Wirkung der menſchlichen Arbeit auf Bodenbildung und Bodencharakter in dieſem Küſtengebiet auch ins Auge ſpringt, ſo ſehr tritt ſie doch quantitativ zurück gegenüber den weniger ſichtbaren Veränderungen, die an jedem Kulturboden durch die landw. Arbeiten hervorgebracht werden. Schon die Tatſache, daß bei der geologiſch-agronomiſchen Bodenkartierung bezw. bei der Aufnahme von Bodenprofilen die Ackerkrume als ſtändig auftretender Horizont zu verzeichnen iſt, läßt die Größe dieſer Veränderungen des Bodens ahnen. Das jährlich ein- oder mehrmals wiederholte Umwenden der Ackerkrume vermindert die Auswaſchung der feinſten Teilchen. Noch größere Veränderungen, aber in umgekehrtem Sinne, bewirkt die Drainage; ſie vermehrt die Durchlüftung und damit die Oxydationsprozeſſe im Boden und beſchleunigt die Durchſpülung; ſie bewirkt dadurch eine Ausmagerung der oberen Schichten, die ſchon nach etwa 10 Jahren analytiſch nachweisbar iſt.

Durch die von Jahr zu Jahr vermehrte Verwendung von Kaliſalzen, beſonders Chlorkalium, wird die Auslaugung von Kalziumkarbonat beſchleunigt, indem dieſes nach Wechſel-Reaktion mit dem Chlorkalium als Chlorkalzium leicht waſſerlöslich wird. Dieſe Reaktion macht eine ſtändige Zufuhr von Kalk zu den Kulturböden notwendig, die weit über die phyſiologiſch nötige Höhe ausgedehnt wird und auch die Abwanderung des Eiſens hemmt. Es wird alſo durch Bearbeitung und Düngung der Kulturboden in dem gegenwärtigen Stadium ſeiner Entwicklung erhalten.

Am meiſten kenntlich gemacht wird der Horizont der Ackerkrume natürlich durch die Anreicherung mit Humus, die durch das Zurücklaſſen der Stoppeln und Wurzeln der Kulturpflanzen auf dem Acker und durch Düngung mit Miſt bewirkt wird, und auch ihrerſeits zur Erhaltung der Subſtanz der Kulturböden beiträgt.

Endlich habe ich noch eine auffällige Erſcheinung zu beſprechen, die trotzdem in der Literatur nur ſelten erwähnt wird, die Erſcheinung nämlich, daß die Verwitterungsböden an Gebirgshängen, alſo in geneigter Lage, eine ganz andere Entwicklung ihrer Struktur zeigen, als die Verwitterungsböden gleicher Geſteinsſchichten in ebener Lage.

Dieſe überall im Gebirge leicht zu beobachtende Tatſache iſt hauptſächlich eine Folge der menſchlichen Wirtſchaft. Das Ackerland iſt nur zeitweiſe mit Kulturpflanzen beſtanden, die den Boden mit ihren Wurzeln feſthalten können. In den Zwiſchenzeiten wird ſorgfältig jede wilde Vegetation vernichtet. Durch die Beackerung wird der Boden aufgelockert, und wenn er in dieſem Zuſtande ſo mit Waſſer gefüllt wird, daß auch die größeren Hohlräume damit angefüllt ſind, ſo beginnt der aufgeweichte Boden auf der dichteren, geneigten Unterlage zu fließen. Durch dieſe Bewegung wird die Suſpenſion der feinſten Teilchen gefördert, die dann von dem oberflächlich abfließenden Waſſer fortgeführt werden. Die Vorausſetzung für dieſe Solifluktion iſt alſo eine völlige Anfüllung der Ackerkrume mit Waſſer. Dieſe aber kann unter den deutſchen Regenverhältniſſen nur im Frühjahr eintreten, wenn der Boden, in der Tiefe noch gefroren, das Verſinken des Waſſers in den Untergrund verhindert. In den Tropen aber und ſchon im Mittelmeergebiete gehen oft ſo große Regenmaſſen nieder, daß ſie vom Boden nicht kapillar aufgenommen werden können. Die Hauptbedingung aber für die Solifluktion iſt das Fehlen einer Vegetation, und deshalb kann ſie auch an nicht kultivierten, unbewachſenen Hängen in nördlichen Gegenden im zeitigen Frühjahr beobachtet werden. Durch die Vegetation wird ſie gehemmt oder ganz aufgehoben, und deshalb zeigen die Verwitterungsböden auf geneigten Flächen ganz verſchiedene Bilder, je nachdem ſie als Ackerland oder Wieſe, Weide oder Waldland genutzt werden.

Auf die Solifluktion iſt auch zum Teil die Bildung von Terraſſen zurückzuführen, die in jeder Feldflur im Gebirge zu beobachten iſt; die andere Urſache dieſer Erſcheinung iſt die direkte Erdbewegung durch den Pflug, der mehr Boden bergab, als bergauf wirft, wenn er, wie es die Regel iſt, in der Horizontale geführt wird.

Endlich iſt noch eine Bewegung des Kulturlandes durch den Wind zu erwähnen, der im kupierten Gelände feinſte Bodenteilchen von den Höhen wegreißt und an windgeſchützten Hängen und in Tälern ablagert. Daher iſt auf ſandigen Böden, z. B. im Gebiete des mittleren Buntſandſteines, der Acker auf Kuppen ſtets magerer, als an den windgeſchützten Hängen.

Die Erdmaſſen, die durch die menſchliche Kultur direkt oder indirekt in Bewegung geſetzt und an anderen Orten abgelagert werden, ſind ſehr bedeutende. So wurde mir in Thüringen von einem Pfarrer berichtet, daß man den Kirchturm des benachbarten Dorfes von der Türſchwelle ſeiner Kirche aus früher nicht habe ſehen können. Die Tatſache, daß man plötzlich die Wetterfahne des Turmes bemerkte, habe einer ſeiner Vorgänger im Kirchenbuche verzeichnet. Da zur Zeit ſeiner Mitteilung ſchon ein großer Teil des Turmdaches ſichtbar war, müſſe der — zwiſchen den beiden Dörfern liegende — Buntſandſteinrücken in 100 Jahren um ca. 1 m niedriger geworden ſein.

Damit will ich meine Betrachtungen über die Entſtehung der deutſchen Kulturböden ſchließen. Ich hoffe, zugleich gezeigt zu haben, daß die Bodenkunde ein ſo gewaltiges Gebiet nützlichen Wiſſens umſchließt, daß man ihr auch an den Univerſitäten — und nicht nur an den landw. Hochſchulen — Heimſtätten begründen ſollte.

# Über die Düngewirkung der Kohlenſäure.

Von Dr. **Alfred Gehring**, Hannover.

(Schluß.)

Die Kohlenſäurewirkung des Kalkes. Ausgehend von dem Beſtreben, die auch in der Praxis als durchführbar erkannte Kohlenſäuredüngung mit Guanol in ihrer Wirkung zu erhöhen, verſuchte ich, hierzu in Verbindung mit Guanol eine Kalkung anzuwenden. Dabei ergaben ſich ſo bemerkenswerte Ergebniſſe, daß ich bei dieſen Verſuchen etwas eingehender verweilen möchte, zumal ſie für die ſpäteren Ausführungen von erheblicher Bedeutung ſein werden.

Unterrichten wir uns in großen Zügen über die Wirkung, die eine Kalkdüngung im Boden ausübt.

Obwohl Kalken und Mergeln ſchon ſeit 2000 Jahren in der landwirtſchaftlichen Praxis Anwendung gefunden haben, iſt es bisher noch nicht gelungen, reſtlos die Düngewirkung dieſer Stoffe aufzuklären. Man vertritt in dieſer Frage heute den Standpunkt, daß einmal der Kalk natürlich die Pflanze ernährt, daß er andererſeits die phyſikaliſche Beſchaffenheit des Bodens günſtig beeinflußt, eine Freimachung und Aufſchließung von ſonſtigen Pflanzennährſtoffen bewirkt, und daß durch ihn ſchließlich die Abſtumpfung von Säuren erfolgt, die durch die heutigen mineraliſchen Düngemittel ja in großen Mengen in den Boden gelangen. Bei der Mannigfaltigkeit der zu düngenden Bodenarten iſt es bisher noch nicht möglich geweſen, die Bedeutung dieſer einzelnen Faktoren für die Geſamtwirkung aufzuklären, doch ſchrieb noch vor kurzer Zeit Ramann 1), daß „die zur Erhaltung günſtiger phyſikaliſcher Eigenſchaften des Bodens und für die chemiſchen Umſetzungen notwendige Kalkmenge ſehr viel größer iſt, als die für die Pflanzenernährung".

Danach haben wir in der Beeinfluſſung der phyſikaliſchen Eigenſchaften des Bodens und in den chemiſchen Umſetzungen im Boden die Hauptwirkung einer Kalkdüngung zu erkennen. Verfolgen wir nun etwas genauer, was einzelne dieſer Einwirkungen des Kalkes auf den Boden in Wirklichkeit bedeuten.

Zunächſt die Beeinfluſſung der phyſikaliſchen Eigenſchaften eines Bodens durch Kalkdüngung! Wir haben über die wiſſenſchaftlichen Fragen dieſes Gebietes eine umfaſſende Zuſammenſtellung bei Ehrenberg 2), ſo daß ich mich bei der Begründung der über dieſe Frage herrſchenden Anſchauungen nicht aufzuhalten brauche, ſondern ſofort eine Zuſammenfaſſung der Reſultate geben kann. Danach ſchafft die Kalkdüngung durch Beeinfluſſung der Bodenkolloide eine Krümelung des Bodens. Der Boden verſchlämmt nicht mehr ſo leicht, ein freier Luftzutritt wird ermöglicht, der Boden zeigt ein größeres Waſſerhaltungsvermögen uſw. Dieſe Wirkung des Kalkes tritt um ſo ſchneller auf, je mehr Kohlenſäure der gedüngte Boden produziert. Denn von günſtigem Einfluß auf die Bodenkolloide ſind nur die ſich in Löſung befindenden Kalk-Kohlenſäureverbindungen, und daher hat dieſe vor allem durch Bakterien des Bodens gebildete Kohlenſäure die Aufgabe, bei Ätzkalkdüngung dieſe Kalkart zunächſt in das Karbonat überzuführen und dann das letzte zu löſen, bei Mergeldüngung aber den

---

1) Mitteilungen der D. L. G., Stück 31 vom 31. Juli 1920.

2) Ehrenberg: Die Bodenkolloide, 2. Aufl. Verlag Theod. Steinkopf.

Zweck, die Kalkkarbonate in Löſung zu bringen, denn es iſt bekannt, daß dieſe ſchwerlöslichen Verbindungen in kohlenſäurehaltigem Waſſer in gewiſſem Umfange in Löſung gehen.

Es entſteht nun die Frage, welche praktiſche Bedeutung hat dieſes Entſtehen einer guten Bodengare durch Kalkdüngung für die praktiſche Landwirtſchaft. Da iſt zu antworten, daß ſelbſtverſtändlich das Vermögen eines garen Bodens, längere Zeit mehr Bodenfeuchtigkeit aufzuweiſen als ungarer Boden, für die Landwirtſchaft in trockenen Jahren von großer Bedeutung ſein kann. Ferner werden mancherlei bakteriologiſche Prozeſſe im Boden in einer für die Landwirtſchaft günſtigen Richtung gelenkt, wie z. B. Nitrifikation, Stickſtoffbindung uſw. Eine ſehr bekannte Erſcheinung der Bodengare iſt aber die, daß die Kohlenſäureproduktion eines ſolchen Bodens gegenüber einem ungaren ganz erheblich geſteigert iſt. Folgende Zahlen[1] mögen dieſe Tatſache belegen:

| | Ohne $CaCO_3$ | Mit $CaCO_3$ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ½ % | 1 % | 3 % |
| ſchwerer Tonboden . . | 915 g | 2617 g | — | — |
| ſaure Laubholzerde . . | 891—976 g | — | 3420 g | 5348 g |

Bisher vertrat man die Anſchauung, daß dieſe geſteigerte Kohlenſäureproduktion eine Aufſchließung von unlöslich im Boden vorhandenen Pflanzennährſtoffen bewirkte, und daß dadurch eine weitere Düngewirkung des Kalkes eintritt. Die in den vorhergehenden Kapiteln über die Düngewirkung der Kohlenſäure gemachten Feſtſtellungen machen es aber wahrſcheinlich, daß dieſe geſteigerte Kohlenſäureproduktion daneben eine weitere Wirkung — vielleicht in gewiſſen Fällen die Hauptwirkung des Kalkes überhaupt — dadurch ausübt, daß ſie den auf Kalk gedüngten Boden wachſenden Pflanzen eine beſſere Kohlenſäureernährung verſchafft.

Dieſe Wirkung der Kalkdüngung iſt letzten Endes eine indirekte, denn ihr Haupterfolg hängt davon ab, wieviel organiſche Subſtanz noch im Boden vorhanden iſt und durch Bakterientätigkeit in Kohlenſäure übergeführt werden kann. Iſt der Boden ſehr arm an organiſchen Beſtandteilen, dann kann in dieſer Hinſicht auch die günſtigſte Kalkgabe nicht ſehr viel nützen. Andererſeits kann auf Grund der weiter oben geſchilderten Verhältniſſe eine Düngung mit organiſcher Subſtanz — abgeſehen von ſehr leichten Bodenarten — nur dann günſtig zur Wirkung kommen, wenn auch der genügende Kalk vorhanden iſt, um die zur Umſetzung der organiſchen Subſtanz nötige Durchlüftung des Bodens, alſo eine Bodengare, zu ſchaffen. Man kann daher ſagen, daß ſowohl der Kalk wie auch die organiſche Subſtanz ſtets dann die günſtigſten Düngewirkungen in dieſer Richtung zeigen werden, wenn ſie in einem beſtimmten, dem zu behandelnden Boden angepaßten Verhältnis angewendet werden. Im allgemeinen wird eine Kalkdüngung ſtets günſtig durch Zugabe von organiſcher Subſtanz beeinflußt werden. Wie weit die Wirkung einer Düngung mit organiſcher Subſtanz durch eine gleichzeitige Kalkdüngung verbeſſert werden kann, hängt von dem Gehalt des zu düngenden Bodens an kohlenſaurem Kalk ab.

---

[1] Löhnis: Handbuch der landwirtſchaftlichen Bakteriologie, Seite 750.

Eine Beſtätigung dieſer Anſchauung bringt von Roſenberg-Lipinſky in ſeiner Ackerbaulehre. Er ſchreibt darin: „Dieſe Dungbeigabe bleibt ein unerläßliches Bedingnis des durchgreifenden und nachhaltigen Erfolges. Erſt ſeitdem ich das Mergeln nie ohne gleichzeitige Dungbeigabe vollziehe, macht ſich dasſelbe in der überraſchendſten Weiſe bezahlt". Sicherlich wird dieſe Dunggabe den Mergel ſchneller zur Löſung bringen und daher ſchneller und günſtiger die Bodengare ſchaffen, wie Ehrenberg annimmt. Aber ich ſtehe weiterhin auf dem Standpunkt — und ich glaube, die überraſchenden Wirkungen, die man mit Kohlenſäuredüngungen erzielt hat, ſtehen in gutem Einklang mit dieſer Tatſache —, daß dieſe durch die Dunggabe noch verſtärkte Steigerung der Kohlenſäureproduktion des mit Kalk gedüngten Bodens dadurch zu größerer Wirkung kommt, daß dieſe Kohlenſäure direkt als Pflanzennährſtoff wirkt. Und ferner möchte ich dieſer, auf langjährigen Erfahrungen beruhenden Feſtſtellung noch entnehmen, daß die Kohlenſäurewirkung des Kalkes ſeine Hauptwirkung ſein kann!

Ehe ich Verſuche zum Beleg der hier eben geſchilderten Tatſachen anführe, möchte ich noch etwas genauer den durch Kalkdüngung im Boden bewirkten chemiſchen Umſetzungen — der anderen Wirkung einer Kalkdüngung, wie oben angegeben war — nachgehen. Dieſe beſtehen einmal in dem durch die Zufuhr von Kalk bedingten Freimachen von Pflanzennährſtoffen, vor allem von Kali und Ammoniak. Reichlicher Gehalt an Kalkſalzen in der Bodenflüſſigkeit vermag z. B. Kali, Natron und andere Baſen der Boden-Silikate in Löſung überzuführen, während Kalk gebunden wird. Wie weit andererſeits Kalkformen, wie z. B. Ätzkalk, eine rein chemiſche Beeinfluſſung der organiſchen Subſtanzen des Bodens bewirken können, die ſich z. B. in leichterer Zerſetzlichkeit äußern können, ſoll hier nicht erörtert werden, da man in dieſer Angelegenheit noch nicht klar genug ſieht.

Die durch Kalkdüngung im Boden bewirkten chemiſchen Umſetzungen können aber auch in dem Abſtumpfen von Säuren im Boden beſtehen. Durch Zufuhr von ſchwefelſaurem Ammoniak und Kaliſalzen gelangen große Mengen von Mineralſäuren in den Boden, deren Wirkung beſchränkt werden muß, wenn nicht allmählich der Ertrag des Bodens geſchädigt werden ſoll. Die Bedeutung dieſes Vorganges für die praktiſche Landwirtſchaft iſt ganz klar, aber man könnte auf Grund der eben erwähnten Angaben der Anſicht zuneigen, daß bei dieſem Abbinden der Säuren ebenfalls größere Mengen von Kohlenſäure entſtehen, die aus dem Boden entweichen und ebenfalls von Bedeutung für den Pflanzenertrag werden können. Hat man z. B. den Acker mit 10 Ztr. kohlenſaurem Kalk pro Morgen gedüngt, ſo können daraus auf dieſem Wege allein 4,4 Ztr. Kohlenſäure pro Morgen entſtehen. Wie verhält ſich dieſe Menge zu der ſonſtigen Kohlenſäureproduktion eines Bodens? Löhnis[1]) gibt an, daß eine Produktion von 35 Ztr. Kohlenſäure pro Morgen und Jahr durch Zerſetzung des Humus nicht allzu ſelten iſt. Nach demſelben Autor berechnet Stoklaſa, daß eine Düngung von 200 Ztr. Stallmiſt pro Morgen in 200 Tagen 40 Ztr. Kohlenſäure entſtehen laſſen. Danach kann man keine allzu große Bedeutung der Kalkdüngung durch dieſe letzte Art der Kohlenſäureproduktion erwarten, vor allem wenn man bedenkt, daß der Kohlenſäuregehalt einer Kalkgabe ja nicht in einem Jahre, ſondern erſt im Laufe von mehreren Jahren der Pflanzenwelt zur Verfügung ſteht. Denn es müſſen ja erſt die zur Freimachung dieſer Kohlenſäure nötigen Mengen an mineraliſchen Säuren im Boden entſtanden ſein, was nicht in einem Jahre erreicht werden kann. Nun wurde vor einiger Zeit ein Verſuch von Bornemann[1] bekannt, der nachwies, daß in einer wäſſerigen Löſung durch Wurzelausſcheidungen (alſo vor allem wohl durch organiſche Säuren, obwohl dieſe Frage noch nicht einwandfrei geklärt iſt) aus Marmor Kohlenſäure in Freiheit geſetzt würde. Andererſeits werden durch Abbau der im Boden befindlichen organiſchen Subſtanzen ebenfalls gewiſſe Mengen von organiſchen Säuren entſtehen, die in der gleichen Weiſe wirken können. Sicherlich werden auf dieſem Wege, je nach der Bodenart, größere oder kleinere Kohlenſäuremengen entſtehen, doch muß man dabei bedenken, daß die an Kalk gebundenen organiſchen Säuren durch die Tätigkeit von Kleinlebeweſen weiter zerſetzt werden, bis ſie ſchließlich zu Kohlenſäure abgebaut ſind. Beim Zerſetzen dieſer Säuren werden aber die Kalkionen wieder frei. Sie ſuchen ſich daher wieder mit Kohlenſäure zu ſättigen und entziehen damit dem Pflanzenwachstum die Kohlenſäuremenge, die ſie vorher entwickelt haben. Auf längere Zeit betrachtet, werden alſo die organiſchen Säuren keine Bedeutung für die Entbindung von Kohlenſäure aus dem Kalziumkarbonat des normalen Bodens haben. Lediglich die mineraliſchen Säuren haben in dieſer Hinſicht eine Einwirkung. Die Kohlenſäureentbindung aus kohlenſaurem Kalk im Boden hängt alſo von der Art und Menge der ſonſtigen mineraliſchen Düngemitteln ab, und je nach der Stärke dieſer Düngung wird ein mehr oder weniger langſam fließender Kohlenſäureſtrom entſtehen, der aber nicht entfernt die Bedeutung für das Pflanzenwachstum hat, wie die zuerſt geſchilderte von Kohlenſäure durch verſtärkten Abbau der organiſchen Subſtanz.

---

[1]) A. a. O., Seite 533

Zur Nachprüfung der hier entwickelten Anſchauungen habe ich praktiſche Verſuche ausgeführt, die im folgenden näher beſprochen werden ſollen. Ich habe dieſe Verſuche in der gleichen Weiſe angeſetzt, wie ich ſie ſchon bei meinen Unterſuchungen über die Kohlenſäurewirkung des Guanols verwendet habe.

Bevor ich das Pflanzenwachstum unter dieſen Bedingungen ſtudierte, ſuchte ich mich über den Verlauf der Kohlenſäurebildung zu unterrichten. Die Verſuche wurden ſo angeſetzt, daß unter den luftdicht abgeſchloſſenen Glasglocken ſich nur die Erdgefäße befanden, welche die Düngung enthielten, deren Kohlenſäurewirkung unterſucht werden ſollte. Unter jeder Glasglocke befand ſich noch ein Gläschen mit 10 ccm n/2 NaOH. Die Flüſſigkeit hatte natürlich in den verſchiedenen Verſuchen die gleiche Oberfläche, ſodaß vergleichbare Werte erzielt wurden. Durch Titrieren mit n/2 $H_2SO_4$ wurde die Menge der während 4 Tagen gebundenen Kohlenſäure beſtimmt. Folgende Verſuche wurden in dieſer Richtung unterſucht.

| | Verbrauchte ccm n/2 NaOH |
|---|---|
| Ohne Zuſatz, alſo unter Kohlenſäuregehalt der Luft | 4,9 |
| + ungedüngte Erde | 5,3 |
| + Erde + 5 Ztr. Guanol pro Morgen | 5,6 |
| + Erde + 100 Ztr. Stallmiſt pro Morgen | 5,9 |

---

[1] Kohlenſäure und Pflanzenwachstum, Parey 1920, Seite 69.

| | Verbrauchte ccm n/2 NaOH |
|---|---|
| + Erde + 5 Ztr. Cao pro Morgen | 4,8 |
| + Erde + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen | 5,5 |
| + Erde + 5 Ztr. Guanol + 5 Ztr. CaO pro Morgen | 5,2 |
| + Erde + 5 Ztr. Guanol + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen | 5,7 |
| + Erde + 100 Ztr. Stallmiſt + 5 Ztr. CaO pro Morgen | 5,5 |
| + Erde + 100 Ztr. Stallmiſt + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen | 6,0. |

Infolge einer kleinen Oberfläche der abſorbierenden Natronlauge und der kurzen Zeit, wo die Düngemittel ihren Einfluß auf den Boden ausüben konnten — die Düngung war kurz vor dem Anſetzen der Verſuche erfolgt — ſind die Unterſchiede innerhalb der Verſuche natürlich nur klein, aber ſie geben durchaus das erwartete Reſultat. Vor allem iſt erwähnenswert, daß bei Ätzkalkdüngung zunächſt eine Verminderung der Kohlenſäureproduktion eintritt, um den Ätzkalk in kohlenſauren Kalk überzuführen. Dieſes Reſultat wird uns noch mehrfach beſchäftigen.

Durch einen unglücklichen Zufall konnte dieſe Verſuchsreihe nicht endgültig durchgeführt werden, und ich kann daher nur einzelne, ſpäter im ähnlichen Sinn angeſetzte Verſuche hier anführen.

Die Reſultate waren folgende:

### Verſuch 6.

| Verſuchspflanzen: Gurken. Je 1 Same ausgelegt. | Ernte | |
|---|---|---|
| | friſch in g | getrocknet in g |
| 1. ungedüngte Erde | 4,4 | 0,2860 |
| 2. Erde + 5 Ztr. CaO pro Morgen | 3,45 | 0,2355 |
| 3. Erde + 10 Ztr. CaCO | 7,0 | 0,4790 |

Dieſe Verſuchsreihe war 8 Wochen nach der Düngung ausgeſät und nach weiteren 8 Wochen abgeerntet worden. Sie zeigt deutlich, wie bei der Kohlenſäureproduktion eines Bodens, der ohne organiſche Düngung geblieben iſt, ſelbſt nach 16 Wochen noch eine Schädigung der Kohlenſäurewirkung durch den Ätzkalk bemerkbar iſt.

### Verſuch 7.

| Verſuchspflanze: Gurken. Es wurde je 1 Same ausgelegt. | Ernte | |
|---|---|---|
| | friſch in g | getrocknet in g |
| 1. Erde + 5 Ztr. Guanol pro Morgen | 2,8 | 0,1900 |
| 2. Erde + 5 Ztr. Guanol + 5 Ztr. CaO pro Morgen | 4,05 | 0,2780 |
| 3. Erde + 5 Ztr. Guanol + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morg. | 4,0 | 0,2625. |

Der Kalk zeigt hier alſo eine deutlich fördernde Wirkung auf die Kohlenſäurebildung eines mit Guanol gedüngten Bodens, doch iſt hier die Schädigung durch Ätzkalk überwunden. Anfänglich zeigte jedoch auch Glasglocke 2 ein deutliches Zurückbleiben hinter Glasglocke 1 und 3.

### Verſuch 8.

Verſuchspflanze: Gurken. Es wurde je 1 Same ausgelegt.

| | Ernte | |
|---|---|---|
| | friſch in g | getrocknet in g |
| 1. Erde + 100 Ztr. Stallmiſt pro Morgen . . . | 6.— | 0,3760 |
| 2. Erde + 100 Ztr. Stallmiſt + 5 Ztr. CaO pro Morg. | 7,— | 0,4680 |
| 3. Erde + 100 Ztr. Stallmiſt + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7,— | 0,4385 |

Alſo auch hier die gleiche Wirkung, wie bei dem vorhergehenden Verſuch. Es muß dabei bemerkt werden, daß es ſich bei beiden Verſuchsreihen um einen gut humoſen Boden handelte, dem zur beſſeren Durchlüftung ſchon 30 % Sand zugefügt war.

### Verſuch 9.

Verſuchspflanze: Gurken. Je 1 Same ausgelegt.

| | Ernte | |
|---|---|---|
| | friſch in g | getrocknet in g |
| 1. Erde + 5 Ztr. Guanol + 5 Ztr CaO pro Morgen . . | 4,1 | 0,2515 |
| 2. Erde + 5 Ztr. Guanol + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen | 5,2 | 0,4755 |

### Verſuch 10.

Verſuchspflanze: Kohlrabi. Je 1 Same ausgelegt.

| | Ernte getrocknet in g |
|---|---|
| 1. Erde + 100 Ztr. Stallmiſt pro Morgen . . . . . . . | 0,5 |
| 2. Erde + 100 Ztr. Stallmiſt + 5 Ztr. CaO pro Morgen | 0,6 |
| 3. Erde und 100 Ztr. Stallmiſt + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen | 0,85 |

Dieſes iſt ein Verſuch, der ſofort nach Gabe der Düngung ausgeſät wurde. Es iſt von Intereſſe, daß in dieſem Zeitraum infolge der erhöhten Kohlenſäureproduktion durch die gleichmäßig gegebene Stallmiſtdüngung der Ätzkalk keine Schädigung des Erntegewichtes mehr aufweiſt.

### Verſuch 11.

Verſuchspflanze: Kohlrabi. Je 1 Same ausgelegt.

| | Ernte getrocknet in g |
|---|---|
| 1. Erde + 5 Ztr. Guanol pro Morgen . . . . . . . . . . | 0,6 |
| 2. Erde + 5 Ztr. Guanol + 5 Ztr. CaO pro Morgen . . . | 0,55 |
| 3. Erde + 5 Ztr. Guanol + 10 Ztr. $CaCO_3$ pro Morgen . . . | 0,85. |

Dieſe Verſuche, denen ich aus meinen Unterlagen noch weitere anreihen könnte, zeigen wohl mit Deutlichkeit, daß eine Kohlenſäurewirkung bei ungedüngten wie bei mit organiſcher Subſtanz gedüngten Böden durch Kalk unverkennbar iſt. Beim Ätzkalk iſt es aber dabei von erheblicher Bedeutung, wie lange er ſich ſchon im Boden befindet[1], denn je nach dem Grad ſeiner Überführung in kohlenſauren Kalk, der natürlich abhängig iſt von der Kohlenſäureproduktion des mit ihm gedüngten Bodens, kann er eine ſchädigende oder eine günſtige Wirkung in dieſer Hinſicht auf den Ernteertrag haben. Es iſt natürlich erklärlich, daß bei Verſuchsanordnungen, wie ſie hier benutzt wurden, und bei denen wegen der ungünſtigen Ernährung der lediglich unter dem Kohlenſäuregehalt der Luft erwachſenden Pflanzen die Gewächſe meiſtens ſchon nach etwa 8 Wochen abgeerntet werden mußten, ſich in den meiſten Fällen eine ungünſtige Wirkung des Ätzkalkes herausſtellte, die ſich in der Praxis nicht bemerkbar machen wird. Mir kam es jedoch auch nur darauf an, durch eine größere Zahl von Verſuchen eine ſichere Unterlage für die hier herrſchenden Verhältniſſe zu ſchaffen. Es wird Aufgabe langfriſtiger Verſuche ſein, die hier feſtgeſtellten Unterſchiede noch eingehender zu prüfen.

---

[1] Vgl. hierzu auch Hager, Journ. f. Landw., 1917, Seite 245.

Bei der Klärung der Kohlenſäurewirkung des Guanols habe ich mit gutem Erfolge die Feſtſtellung von Bornemann benutzen können, daß eine Düngung mit Kohlenſäure erheblich den Kornertrag gegenüber dem Strohertrag ſteigert, während die Wirkung einer mineraliſchen Düngung, vor allem einer Stickſtoffdüngung, mehr den Strohertrag fördert. Es liegt nahe, auch bezüglich des Kalkes auf Grund der eben berichteten Verſuche dieſen Nachweis zu führen, ob auch in der Praxis mit einer Kohlenſäurewirkung der Kalkdüngungen zu rechnen iſt. Doch ſind meiner Anſicht nach hier die Verhältniſſe weſentlich verſchieden, wie die folgenden Ausführungen näher begründen mögen.

Zunächſt die Wirkung des kohlenſauren Kalkes. Er findet in der Praxis nur Verwendung in der Form von Mergel, der neben ſeinem Gehalt an kohlenſaurem Kalk mehr oder weniger reich an tonigen Beſtandteilen iſt. Düngen wir nun — um einen extremen Fall herauszugreifen — einen reinen Sandboden mit Mergel, ſo muß man annehmen, daß ſeine Durchlüftung ſchon eine maximale iſt, die durch Zuſatz von Mergel kaum oder nur wenig geſteigert werden kann. Eine Kohlenſäurewirkung durch geſteigerte Kohlenſäureproduktion iſt daher kaum zu erwarten. Wohl aber werden dadurch, daß die Auswaſchung des gedüngten Bodens durch die tonigen Beſtandteile des Mergels vermindert wird, die zur Ernährung der Pflanzen zur Verfügung ſtehenden mineraliſchen Nährmittel nach Mergelung größer ſein als auf einem ungemergelten Felde. Die Düngung mit Mergel wird alſo in dieſem Falle vor allem eine Förderung des Strohertrages bewirken müſſen. Auf ſonſtige Wirkungen des Tones möchte ich an dieſer Stelle nicht näher eingehen, da ſie für dieſe Frage von untergeordneter Bedeutung ſind.

Betrachten wir dagegen — um einen weiteren extremen Fall herauszugreifen — einen ſchweren Lehmboden, der mit Ätzkalk behandelt wird, ſo läßt ſich dabei feſtſtellen, daß durch die Kalkung die Tätigkeit der nitrifizierenden Bakterien ſehr ſtark angeregt wird[1]). Auch hier kann — wenn auch weniger ſicher als im vorhergehenden Beiſpiel — der Fall eintreten, daß eine ſo ſtarke Neubildung von Salpeter[2]) einſetzt, daß die Bedeutung der Steigerung durch die mineraliſchen Nährſtoffe die der Steigerung durch die Kohlenſäureproduktion überwiegt. Auch hier könnte man dann vornehmlich eine Förderung des Strohertrages erwarten.

Eine dritte Verſchiebung des Verhältniſſes zwiſchen Korn- und Strohertrag nach Kalkdüngung kann man ſich ſo vorſtellen, daß in den erſten Jahren nach der Kalkung eine deutliche Wirkung der Kohlenſäureproduktion zu bemerken iſt, daß aber dann nach Aufzehrung der organiſchen Subſtanz die Wirkung auf den Strohertrag erkennbar wird. Bedenkt man dazu die Verſchiedenheit der Böden bezüglich Garezuſtand und Gehalt an organiſcher Subſtanz, ſo wird man verſtehen, daß bald dieſe, bald jene Wirkung ſich in dem Ernteertrag vornehmlich äußern wird. Dadurch hat man weitere Verwicklungen dieſes Problems. Ich möchte hiernach als ſicher annehmen, daß — obwohl eine Kohlenſäurewirkung des Kalkes vorliegt — ſie dennoch durch andere, ſtärkere Wirkungen verdeckt werden kann.

---

[1]) J. B. Koch, Journ. f. Landw. 1911, Seite 85.

[2]) Löhnis, Handbuch der landw. Bakteriologie, Seite 752.

Ich habe nun die Düngungsverſuche mit Kalk, die von **Hoffmann** als Heft 106 der Arbeiten der D.L.G. herausgegeben ſind, in dieſer Hinſicht umgerechnet und habe dabei feſtgeſtellt, daß in 141 Verſuchen ſich eine Steigerung des Kornertrages, in 103 Verſuchen ſich eine Steigerung des Strohertrages bemerkbar macht, während 106 Verſuche ein unentſchiedenes Reſultat gaben. Dabei haben die Verſuche vielfach unter ſtarker Dürre gelitten, die ja natürlich gerade die Kohlenſäurebildung ſehr beeinflußt.

Ein ſehr ſchönes, gleichmäßiges Reſultat ergaben die in dieſer Schrift erwähnten 5 jährigen Verſuche der Landwirtſchaftskammer Oldenburg:

1899 wurden Kartoffeln angebaut, die natürlich bei dieſen Feſtſtellungen unberückſichtigt bleiben.

1900.

II. Verſuch bei Hausmann **Ulken**-Torsholt (die Erträge bei ungedüngt = 100).

| | Korn | Stroh |
|---|---|---|
| 1. Ätzkalk | 151 | 87 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 133 | 87 |
| 3. Misburger Kalkmergel | 135 | 100 |

III. Verſuch bei Hausmann **Luers**-Gießelhorſt.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Ätzkalk | 105 | 102 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 128 | 107 |
| 3. Misburger Kalkmergel | 122 | 111 |

1901. II. Verſuch bei Hausmann **Ulken**-Torsholt.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Misburger Mergel | 119 | 102 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 112 | 87 |
| 3. Ätzkalk | 129 | 121 |

1902. II. Verſuch bei Haumsann **Ulken**-Torsholt.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Misburger Kalkmergel | 104 | 110 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 134 | 148 |
| 3. Ätzkalk | 136 | 150 |

III. Verſuch bei Hausmann **Luers**-Gießelhorſt.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Misburger Kalkmergel | 102 | 106 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 105 | 110 |
| 3. Ätzkalk | 103 | 121 |

1903. I. Verſuch im Torsholter Schulgarten.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Ätzkalk | 128 | 131 |
| 2. Lüneburger Kalkmergel | 112 | 147 |
| 3. Hieſiger Mergel | 117 | 153 |

Die in den einzelnen Jahren nicht angeführten Verſuche waren mit Früchten beſtellt, deren Ernteertrag keine Unterſcheidung zwiſchen Stroh- und Kornertrag zuließ.

Mit Deutlichkeit iſt in dieſen Verſuchen zu erkennen, wie bis zum Jahre 1901 eine deutliche Kohlenſäurewirkung bemerkbar iſt, während vom Jahre 1902 ab überall eine deutliche Erhöhung des Strohertrages zu erkennen iſt.

In den Verſuchen der Landwirtſchaftskammer Hannover zeigt ſich im Jahre 1899 bei Mergelung von Sandböden folgendes Reſultat:

(Es ſind nur die Verſuche aufgeführt, bei denen ſtörende Einflüſſe nicht bekannt geworden ſind.)

| ungedüngt = 100 | Korn | Stroh |
|---|---|---|
| 1. Reeſſing | 111 | 146 |
| 4. Friedrich Meyer | 110 | 113 |
| 6. Schwegmann | 100 | 113 |
| 7. A. Fehren | 122 | 137 |

Dabei ergibt ſich im ſelben Jahr auf denſelben Böden eine Düngung mit Ätzkalk das nachſtehende Reſultat:

| ungedüngt = 100 | Korn | Stroh |
|---|---|---|
| 1. Reeſſing | 114 | 134 |
| 4. Friedrich Meyer | 108 | 104 |
| 6. Schwegmann | 109 | 107 |
| 7. A. Fehren | 126 | 122 |

Während auf Sandböden alſo eine Mergelung eine deutliche Steigerung des Strohertrages bringt, läßt eine Ätzkalkdüngung bei dreien von vier Verſuchen eine Erhöhung des Kornertrages erkennen. Meine früheren Ausführungen finden damit eine deutliche Beſtätigung.

In welch ausgezeichneter Weiſe aber Verſuchsergebniſſe erzielt wurden, die meine Feſtſtellungen und praktiſchen Kohlenſäureverſuche aufs beſte beſtätigen, zeigt z. B. der folgende Verſuch des Mecklenburgiſchen Patriotiſchen Vereins für Ackerbau in der erwähnten Schrift von Hoffmann:

„Die von einem Hektar durch die Düngung erzielten Mehrerträge betragen hiernach gegenüber den ungedüngten Stücken (mit Stickſtoff gedüngt):

| | Korn kg | Stroh u. Spreu kg |
|---|---|---|
| 1. durch kohlenſauren Kalk | 42 | 16 |
| 2. durch Kali und Phosphorſäure | 267 | 532 |
| 3. durch Kalk, Kali und Phosphorſäure | 258 | 212 |

Aus dem hier niedergelegten Zahlenmaterial darf wohl mit Sicherheit geſchloſſen werden, daß im allgemeinen an einer Kohlenſäurewirkung der Kalkdüngung nicht mehr gezweifelt werden kann. Ferner iſt mit Deutlichkeit gezeigt, daß die Kohlenſäurewirkung einer Düngung mit organiſcher Subſtanz durch eine gleichzeitige Kalkgabe entſprechend den aufgeführten Überlegungen und Verſuchen erheblich geſteigert werden kann.

Es iſt nicht unintereſſant, hieran anſchließend feſtzuſtellen, daß ſelbſt die geringen Kalkgaben, wie ſie durch Kalkſtickſtoff dem Boden einverleibt werden, einen derartigen Einfluß mitunter erkennen laſſen. Es kann ſich hierbei natürlich nur um Böden handeln, die ein recht bedeutendes Kalkbedürfnis aufweiſen. Linter[1] bemerkt darüber folgendes: „Es iſt vielfach feſtgeſtellt worden, daß der Kalkſtickſtoff den Kornertrag verhältnismäßig mehr ſteigert als die Strohbildung ....“. Nach meinen ſoeben gemachten Feſtſtellungen iſt dieſe Tatſache nur dadurch zu erklären, daß der Kalk des Kalkſtickſtoffes in dieſen Fällen tatſächlich eine Kohlenſäurewirkung ausgeübt hat.

## Schlußfolgerungen für die Behandlung und Anwendung ſonſtiger organiſcher Düngemittel.

Die Reſultate der bisherigen Verſuche drängen dazu, zu unterſuchen, welche Bedeutung dieſe Feſtſtellungen auch für ſonſtige organiſche Düngemittel, wie Stallmiſt, Gründüngung uſw. haben können. Daß dieſes Unternehmen eine Berechtigung hat, erkennt man z. B. aus der folgenden Feſtſtellung von Sjollema und de Ruyter de Wildt[2]: „Als Kriterium für die Stallmiſtwirkung darf nicht ausſchließlich die Zuſammenſetzung der Stickſtoffverbindungen genommen werden; es ſpielt auch das mehr oder weniger Vergorenſein der N-freien Beſtandteile des Miſtes eine große Rolle“. Man erkennt ohne weiteres die Parallele mit den von Vogel und Germer[3] hier ſchon mitgeteilten Verſuchen, die bezüglich Guanol zu dem Schluß kamen, daß erſtens die Stickſtoffaufnahme der Verſuchspflanzen unmittelbar durch das Löslichkeitsverhältnis der in den Humusdüngern zugeführten Stickſtoffmengen beeinflußt wird, daß aber der zweite Grund der verſchiedenen Wirkung dieſer Dünger in dem verſchiedenen Grad ihres Aufſchluſſes, wie er ſich in ihrem Anteil an waſſerlöslicher organiſcher Subſtanz ausdrückt, zu ſuchen iſt. Gerade dieſe Feſtſtellung iſt für das Folgende von beſonderer Bedeutung.

Aus dieſer Erkenntnis der Kohlenſäurewirkung muß zunächſt die Folgerung gezogen werden, daß es nicht rationell erſcheint, zur Stickſtoff-Konſervierung bei der Bereitung des Stallmiſtes, des Kompoſtes uſw. auf hauptſächlich desinfizierende Mittel, wie Schwefelſäure, Biſulfat, Formaldehyd zurückzugreifen, ſondern daß verſucht werden muß, Mittel und Wege zu finden, welche den Stickſtoff in dieſen Düngemitteln erhalten, ohne daß dabei das Bakterienleben geſchädigt wird. Denn die Ausgangsmaterialien, wie Stroh, Torf uſw. ſind derart ſchwer zerſetzlich, daß ſie ohne Verrottung nur eine ganz allmähliche Kohlenſäurewirkung ausüben würden. Andererſeits muß bedacht werden, welchen Einfluß die unzerſetzten organiſchen Subſtanzen auf die Denitrifikationsprozeſſe des Bodens ausüben werden. Daher muß gefordert werden — um eine beſtmögliche Ausnützung dieſer Stoffe für die landwirtſchaftliche Praxis zu erreichen —, daß auch die kohlenſtoffhaltigen Beſtandteile dieſer Düngemittel vor der Anwendung des Düngers in die Form übergeführt werden, in der ſie am ſchnellſten, wirtſchaftlichſten und ſicherſten zur Wirkung kommen.

---

[1] Linter, Kalkſtickſtoff als Düngemittel, Parey 1915.

[2] Proeven over Omzettingen in en Werking van Stalmest, Gebrs. J. & H. van Langenhuysen, 1907.

[3] A. a. O.

Ein Mittel, welches in dieſer Hinſicht bei ſtändiger Kontrolle der Güte größere Beachtung und weiteres Studium verdient, iſt z. B. auch nach eigenen Erfahrungen die humoſe Braunkohle von Wellmitz, überen deren Bedeutung für die Jauchekonſervierung Lemmermann und Wießmann[1]) nähere Angaben machen. Das Vorkommen dieſer Braunkohle ſcheint übrigens nicht allein auf Wellmitz beſchränkt zu ſein, wie eigene Verſuche erkennen laſſen. Ich werde an anderer Stelle über dieſe Feſtſtellungen genauer berichten.

Der Grad der Verrottung der kohlenſtoffhaltigen Beſtandteile in Verbindung mit der Art des zu düngenden Bodens erfordert natürlich ernſthafteſte Beachtung. Z. B. darf in einem Sandboden, deſſen ſtarke Durchlüftung einen ſchnellen Abbau der organiſchen Subſtanz bedingt, natürlich kein Dünger Verwendung finden, der möglichſt weit zerſetzt iſt. Z. B. ſchreibt Bornemann[2]): „Bezüglich des Gründüngers liegen ebenfalls Erfahrungen vor, die wenigſtens für Sandböden ein möglichſt ſpätes Unterpflügen der Gründüngermaſſen als richtig erwieſen haben. Auf der Herrſchaft Löwenberg in der Mark wird der Feldbau auf ſehr großen Flächen in der Fruchtfolge: 1. Roggen mit Serradellaeinſaat, 2. Kartoffeln, 3. Sommergetreide, ohne Stalldünger betrieben. Die Roggenbeſtellung und die gleichzeitig erfolgende Kartoffelernte auf ſo großen Flächen verurſachen eine Häufung der Geſpannarbeit im Herbſt, die meiſt das angeſtrebte Unterpflügen der Gründüngermaſſen vor Winter nicht zu beendigen geſtattete, ſodaß faſt in jedem Jahre mehr oder minder große Flächen erſt im Frühjahr, zuweilen erſt kurz vor dem Legen der Kartoffeln gepflügt werden konnten. Dabei machte man immer von neuem die Erfahrung, daß die vor Winter gepflügten Schläge oder Teile von ſolchen eine geringere Kartoffelernte brachten als die Felder, auf welchen die Gründüngermaſſen erſt im Frühjahr untergebracht worden waren.... Die Erklärung für dieſe an ſich merkwürdige Tatſache kann m. E. nicht in verſchiedener Verwertung des von der Serradella geſammelten Stickſtoffes geſucht werden.... indes iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß die im Herbſt eingepflügte grüne Maſſe in Sandböden ſchon im Frühjahr zum größten Teile ſo weit zerſetzt wird, daß im Monat Auguſt, deſſen Witterung bekanntlich für die Größe des Ernteertrages der Kartoffeln ausſchlaggebend iſt, kaum noch Kohlenſäure aus der Gründüngung zur Verfügung ſteht, währent dies bei den im Frühjahr eingepflügten Maſſen noch der Fall iſt“.

Nach dieſer Erfahrung erſcheint es verſtändlich, daß es für jede Boden- und Pflanzenart einen optimalen Grad der Verrottung des Stallmiſtes und Zeit ſeiner Unterbringung gibt. Nach den Verſuchen mit Guanol iſt es möglich, mit Hilfe der Methode von König, Haſenbäumer und Großmann oder durch die Menge der waſſerlöslichen organiſchen Subſtanz ſich einen allgemeinen Überblick über den Grad der Verrottung zu ſchaffen. Noch deutlicher werden die Befunde bei gleichzeitiger Benutzung von beiden Methoden ſein. Aufgabe umfangreicher Verſuche muß es ſein, über dieſe Verhältniſſe genaueren Aufſchluß zu ſchaffen, der für den Grad der Düngewirkung unſerer Humusdünger von ausſchlaggebender Bedeutung ſein wird.

---

[1]) Landw. Jahrbücher, Band 52, Seite 297.

[2]) Kohlenſäure und Pflanzenwachstum, Seite 96

Um entſcheiden zu können, welcher Grad der Verrottung z. B. eines Stallmiſtes für eine beſtimmte Bodenart die günſtigſte iſt, ſind vergleichende Verſuche nötig, einmal bezüglich der Beeinfluſſung der Stickſtoffumſetzungen dieſes Bodens, andererſeits betreffend der dadurch erzielten dauernden Steigerung ſeiner Kohlenſäureproduktion. Zur Klärung der erſten Frage dürften genügend Methoden vorhanden ſein; ſchwierig war es bisher, ſich ein genaues Bild von der natürlichen Kohlenſäureproduktion eines Bodens zu machen. Ich habe mich beſonders mit dieſer letzten Angelegenheit eingehend beſchäftigt und halte folgendes Verfahren vorläufig für dasjenige, welches mit den geringſten Fehlern behaftet iſt.

Eine Durchſchnittsprobe des zu unterſuchenden Bodens wird in ein Gefäß gefüllt und mit der zu unterſuchenden Düngung verſehen. Das ſo vorbereitete Gefäß befindet ſich unter einer Glasglocke, welche luftdicht von der Außenluft abgeſchloſſen iſt, und welche zwei Durchbohrungen beſitzt. Durch Durchleiten eines gleichmäßigen, von Kohlenſäure befreiten Luftſtromes durch die Glasglocke und Auffangen der dadurch fortgeführten, aus dem gedüngten Boden ſtammenden Kohlenſäure iſt es möglich, ziemlich einwandfreie Reſultate über die Steigerung der Kohlenſäureproduktion durch Humusdünger zu erhalten. Zwar iſt es nicht zu umgehen, daß der Boden eine andere Lagerung erhält als im natürlichen Boden, aber dieſer Mangel muß in Kauf genommen werden, weil im natürlichen Boden die Verſchiedenheiten der einzelnen Proben ſo groß ſind, daß man nur ſchwer vergleichbare Reſultate erhält, wie erſt Vogel und Germer in ihrer ſchon mehrfach erwähnten Arbeit wiederum feſtſtellten. Dahingegen iſt auf dieſe Weiſe die Durchlüftung des Bodens nach den ſonſt üblichen Methoden beſeitigt, denn das Auffangen der Kohlenſäure nach der von mir vorgeſchlagenen Anordnung entſpricht ungefähr der Wirkung, welche die natürliche Luftbewegung auch auf dem natürlichen Acker ausüben würde.

Ziel weiterer Forſchung muß es ſein, leicht ausführbare Methoden zu finden, welche dem praktiſchen Landwirt geſtatten, ſicher und einfach feſtzuſtellen, ob die für ſeine Bodenart günſtige Verrottung erreicht iſt.

Aufgabe dieſer eben erwähnten vergleichenden Unterſuchungen muß es auch ſein, den zweckmäßigſten Zeitpunkt der Unterbringung dieſer Düngemittel für die verſchiedenen Bodenarten und Pflanzenſorten feſtzulegen.

Der Vorteil ſolcher eingehenden Unterſuchungen würde nicht nur der ſein, daß die Kohlenſäurewirkung und die Beeinfluſſung der Stickſtoffumſetzungen des Bodens eine optimale ſein würde, ſondern es würden ſich auch noch die folgenden günſtigen Einflüſſe bemerkbar machen, die von Riedel[1]) experimentell zum erſten Male feſtgeſtellt wurden. Riedel berichtet in ſeiner Veröffentlichung über ſehr günſtig verlaufene Düngungsverſuche, bei denen die düngende Kohlenſäure den maſſenhaft entſtehenden kohlenſäurereichen Verbrennungsgaſen der Induſtrie, vor allem der Hochöfen und Hütten, entnommen wurde. Waren dieſe Verſuche einmal ein wichtiger Beweis für die Exiſtenz und die praktiſche Verwertbarkeit der Kohlenſäure düngung, ſo gab der folgende Verſuch doch überaus bedeutungsvolle Reſultate, die vor allem bemerkenswert bei dem augenblicklichen Stand unſerer Ernährungsverhältniſſe ſind:

---

[1]) Mitteil. d. D. L. G., Stück 32, 34 und 35, 1919.

| | unbegaſt | begaſt | Verhältnis |
|---|---|---|---|
| 1 qm Herbſtrüben, einfach gedüngt | 2,800 kg | 3,900 kg | 1 : 1,40 |
| 1 qm Herbſtrüben, doppelt gedüngt | 3,300 kg | 5,100 kg | 1 : 1,54 |
| Verhältnis . . . . . . . . . . . | 1 : 1,18 | 1 : 1,30 | |

Riedel ſchreibt über dieſen Verſuch [1]: „Vor allen Dingen iſt erſichtlich, daß die Kohlenſäuredüngung viel wirkſamer iſt als ſelbſt eine verſtärkte Bodendüngung aus Stallmiſt und Kunſtdünger. Letzterer bringt unter normalen, alſo unbegaſten Verhältniſſen nur 0,5 kg pro Quadratmeter gleich 18 % mehr. Die Begaſung bei gleicher einfacher Bodendüngung dagegen 1.1 kg = 40 % mehr. Wird dagegen das begaſte Feld auch gleichzeitig doppelt gedüngt, ſo bringt es 2,3 kg pro Quadratmeter = 82 % mehr. Die Bodendüngung wird alſo durch die Begaſung in einfacher, wie namentlich in doppelter Gabe beſſer ausgenutzt. Die Kohlenſäuredüngung wird alſo umſomehr zur Geltung kommen, je beſſer der verwendete Boden iſt".

Gerade für die heutige Zeit mit ihren Lebensmittelſorgen haben dieſe Feſtſtellungen ganz beſondere Bedeutung. Sie zeigen uns einen Weg, auf dem noch viel zu erreichen iſt.

## Schlußfolgerungen für die Möglichkeit der Feſtſtellung der Bodenfruchtbarkeit und die Bedeutung der Brache und der Bodenbearbeitung.

Je tiefer man in dieſes Gebiet eindringt, um ſo zahlreicher werden die Fragen, für welche die hier niedergelegten Feſtſtellungen Bedeutung haben. Wenn ſie z. B. die Wirkung der Düngung mit organiſcher Subſtanz aufklären, ſo iſt es naturgemäß, daß man dieſe Erfahrungen auch auf die ſchon im Boden vorhandenen Humusbeſtandteile ausdehnen muß; und die anfänglich mitgeteilten Verſuche laſſen deutlich erkennen, in welch erheblichem Umfange die allein aus ungedüngter Erde entſtehende Kohlenſäure den Ernteertrag gegenüber dem unter dem Kohlenſäuregehalt der Luft erwachſenden Pflanzen erhöht. Wer perſönlich dieſe Unterſchiede jemals geſehen hat, dem drängt ſich dabei unwillkürlich der Gedanke auf, daß dieſe Kohlenſäurewirkung eines ungedüngten Bodens wohl einen erheblichen Einfluß auf ſeine Fruchtbarkeit ausübt.

Man hat zunächſt verſucht, auf Grund einer chemiſchen Analyſe ſich ein Bild über die Fruchtbarkeit und das Düngebedürfnis eines Bodens zu verſchaffen. Und man hat auch verſchiedentlich Beweiſe dafür erbringen können, daß mit Hilfe dieſer Maßnahme z. B. ein Phosphorſäuremangel feſtgeſtellt werden konnte. Aber im allgemeinen haben dieſe vergleichenden chemiſchen Unterſuchungen nicht den Erfolg gebracht, den man davon erwartet hatte. Man verband darauf die chemiſche Analyſe mit einer Unterſuchung der phyſikaliſchen Eigenſchaften. Man erzielte auch hierbei gewiſſe Erfolge, aber auch hiermit wurde nicht der durchgreifende Erfolg erhalten, den man erwartete.

---

[1] Eine eingehende Beſprechung dieſer wertvollen Verſuche gab ich in der Technik in der Landwirtſchaft, 1. Jahrgang, Heft 7 u. 8.

Auf Grund des vorliegenden Beweismaterials möchte ich nun vorſchlagen, zur Feſtſtellung der Fruchtbarkeit des Bodens mehr als bisher die Bedeutung der organiſchen Subſtanz für den Ernteertrag zu erwägen. Zunächſt muß man zu dieſem Zweck ſich genauer darüber unterrichten, welchen Zerſetzungsgrad die im Boden vorhandene Geſamtmenge an organiſcher Subſtanz beſitzt. Die bisher gebräuchliche Klaſſifizierung wie Torf, milder Humus uſw. reichen bei weitem nicht aus, um eine präziſe Antwort in dieſer Frage zu geben. Vielmehr iſt zu erhoffen, daß die ſchon mehrfach erwähnte Beſtimmung der leicht zerſetzlichen Humusſubſtanzen nach der Methode von König, Haſenbäumer und Großmann und die Beſtimmung der waſſerlöslichen organiſchen Subſtanz weit genauere Vergleichszahlen ergeben werden. Sodann wird eine darauf folgende Unterſuchung über die Stärke der Kohlenſäureproduktion des zu prüfenden Bodens in der Weiſe, wie ich ſie ſoeben im vorigen Kapitel vorgeſchlagen habe, weiteren Einblick darüber gewähren, in welchem Umfange bakteriologiſches Leben in dem Boden vorhanden iſt; ob genügend kohlenſaurer Kalk vorhanden iſt, um eine genügende Durchlüftung des Bodens zu ermöglichen: in welchem Umfange eine Düngewirkung der vorhandenen organiſchen Subſtanz durch Umbildung in Kohlenſäure zu erwarten iſt. Knüpft man dann an dieſe Feſtſtellungen noch eine Unterſuchung über die Art und den Umfang der vor ſich gehenden bakteriologiſchen Stickſtoffumſetzungen, und verbindet dieſes über die Bedeutung der organiſchen Subſtanz für den unterſuchten Boden gefundene Material mit den Ergebniſſen der ſonſtigen chemiſchen und phyſikaliſchen Unterſuchungen, dann wird man m. E. den tatſächlichen Verhältniſſen ziemlich nahe gekommen ſein. Die außerordentliche Bedeutung der organiſchen Subſtanz für den Ernteertrag des Bodens blieb bisher im allgemeinen gänzlich unberückſichtigt, und daher war es vielfach einfach unmöglich, auf breiterer Baſis zu übereinſtimmenden Verſuchsergebniſſen zu gelangen. Selbſt bei ſehr ſorgfältigen Arbeiten, die genauen Aufſchluß gaben, über die mineraliſchen Beſtandteile des unterſuchten oder bewirtſchafteten Bodens vermißt man bisher faſt ſtets eine genaue Präziſierung der darin vorhandenen organiſchen Subſtanz, und es iſt daher nicht verwunderlich, wenn man bei einer Verallgemeinerung der ſo erhaltenen Reſultate ſehr bald auf gegenteilige Befunde ſtößt. In landwirtſchaftlichen Fragen iſt es bei der Mannigfaltigkeit der vorliegenden Bodenarten und der benutzten Pflanzen überhaupt unmöglich, von einzelnen Verſuchen ſofort auf eine Verallgemeinerung der Ergebniſſe überzugehen; erſt wenn man auf Grund genauer Bodenanalyſen, die mit Unterſuchungen der organiſchen Subſtanz Hand in Hand gehen, genaue Unterlagen für die erzielten Ernteergebniſſe vorliegen hat, wird es möglich ſein, ohne grundlegende Meinungsverſchiedenheiten mit anderen, ähnlich aufgebauten Feſtſtellungen Vergleiche zu ziehen, um damit endlich zu einer Verallgemeinerung der dann als weſentlich erkannten Ergebniſſe zu kommen.

Zu meinem Bedauern geſtattete mir meine Tätigkeit bisher nicht, auf dieſe Fragen ſchon näher einzugehen, um damit experimentelle Unterlagen für dieſe Anſchauungen zu geben. Ich möchte aber trotzdem eine Durchführung dieſer Gedanken bei den bisher bekannt gewordenen Anſchauungen über die Bedeutung der Schwarzbrache geben.

Zweck der Brache iſt, dem Boden eine möglichſt vollkommene Gare zu verleihen [1]. Die Herbeiführung der Bodengare kann z. B. durch folgende Maßnahmen erzielt werden, die ſich auf dem durch K. v. Rümker geleiteten Verſuchsgut Roſenthal bei Breslau ſeinerzeit bewährt haben. Es wird dort nach der Ernte das Feld geſchält und vor Winter tief gepflügt. Möglichſt früh im Frühjahr wird das Stück abgeſchleppt bezw. geeggt, bleibt dann bis Anfang Mai ruhig liegen, um darauf mit dem Kultivator tief gelockert und abgeeggt zu werden. Ende Mai bis Anfang Juni erfolgt dann die Brache-Furche zur halben Tiefe, worauf geeggt wird, und Ende Auguſt wird zur Saat gepflügt.

Nach den ſchon bei der Beſprechung der Wirkung einer Kalkdüngung mitgeteilten Ausführungen von Ehrenberg iſt die Entſtehung der Bodengare abhängig von der Stärke der Entwicklung von Bodenkohlenſäure und von dem dadurch bedingten Gehalt an löslichem Kalziumbikarbonat. Die Stärke der Kohlenſäureproduktion iſt natürlich abhängig von der Menge und dem Zerſetzungsgrad der vorhandenen organiſchen Subſtanz. Es iſt daher unerläßlich, ſich hierüber nach den vorgeſchlagenen Methoden zu unterrichten, ebenſo wie über die Mengen des zur Verfügung ſtehenden Kalkes, um einen Überblick darüber zu gewinnen, in welchem Umfange eine Brachewirkung zu erwarten ſein wird. Da andererſeits bekannt iſt, daß unter dem Einfluß der durch die Bodengare bedingten beſſeren Durchlüftung des Bodens die bakteriologiſchen Stickſtoffumſetzungen lebhaft gefördert werden, die aber wiederum von der Art und Menge der zur Verfügung ſtehenden organiſchen Subſtanz, welche dieſe Bakterien als Energiematerial gebrauchen, abhängig iſt, ſo iſt verſtändlich, daß auch für die Beurteilung dieſer Wirkung der Brache die Kenntnis der zur Verfügung ſtehenden organiſchen Subſtanz von Bedeutung iſt. Schließlich wird auch nach der Einſaat der neuen Frucht die Wirkung der geſchaffenen Bodengare auf die Durchlüftung des Bodens noch bemerkbar ſein, und dieſe wird ſich vor allem in einer auch weiterhin geſteigerten Kohlenſäureproduktion bemerkbar machen, wenn hierfür noch die genügende Menge an organiſcher Subſtanz im Boden vorhanden iſt. Die durch eine Schwarzbrache bedingte Steigerung des Ernteertrages wird — abgeſehen von dem Kalkgehalt — alſo in der verſchiedenſten Richtung von der im Boden vorhandenen organiſchen Subſtanz abhängig ſein, und daher iſt es unbedingt nötig, ſich genau über dieſe Mengen zu unterrichten, um allgemein gültige Urteile über die durch Schwarzbrache erzielbaren Ernteſteigerungen abgeben zu können.

Wenn auch die Bedeutung der organiſchen Subſtanz — vor allem auch bezüglich ihrer Zerſetzlichkeit — für die düngende Wirkung der Kohlenſäureproduktion nicht erkannt war, ſo bemerkt doch ſchon 1865 W. v. Laer [2], daß über die Unentbehrlichkeit eines ausreichenden Vorrates an organiſcher Subſtanz im Boden zur Erzielung einer günſtigen Brachewirkung kein Zweifel mehr beſteht. Auch Ehrenberg bemerkt in ſeinen erwähnten Ausführungen: „Inſofern als für die Kohlen- und Salpeterſäurebildung im Boden auch Kleinlebeweſen ſowie ſich zerſetzende Pflanzen- oder Humusteile erforderlich ſind, müſſen dieſe ebenfalls als Grundbedingung für die Entſtehung der Gare angeſehen werden". Andererſeits kann die Beſtimmung der Zerſetzlichkeit der vorhandenen organiſchen Subſtanz auch darüber Aufſchluß geben, ob eine Brache überhaupt nötig iſt, denn wenn die Verhältniſſe derart günſtig liegen, daß auch ohne Brachehaltung in phyſikaliſcher, chemiſcher und biologiſcher Hinſicht der optimale Bodenzuſtand (die „Gare") erreicht werden kann, ſo iſt die Maßnahme ſelbſtverſtändlich nicht am Platze.

---

[1] Löhnis, Handb. d. landw. Bakteriologie, Seite 761.

[2] Die Ackergare, 2. Aufl. 1865.

Obwohl die von mir vertretenen Anſchauungen ſchon ſeit geraumer Zeit in ihren Grundzügen durch die Praxis bekannt waren, hat man bei vergleichenden Unterſuchungen über die Bedeutung der Schwarzbrache dieſe Bedingungen noch niemals zur Präziſierung der gewonnenen Reſultate verwendet. Und es iſt daher nicht erſtaunlich, daß die heutigen Anſichten über die Wirkung der Schwarzbrache häufig gänzlich entgegengeſetzt ſind. So verzeichnet z. B. Caron[1]) in langjährigen Verſuchen eine vorzügliche Wirkung ſeiner Brachehaltung. In 10 jährigen Feldverſuchen kommt Koch[2]) ebenfalls zu einer nicht ungünſtigen Beurteilung der Brache für ſeine Bodenarten. Dahingegen kommt Pfeiffer[3]) erſt ganz kürzlich wiederum zu dem gegenteiligen Reſultat, in dem er feſtſtellt, daß „in der jetzigen Zeit, in der es ſo ſehr an ſtickſtoffhaltigen Futtermitteln fehlt, man daher doppelt vorſichtig mit der Anwendung der Schwarzbrache vorzugehen haben wird und ſie nur im alleräußerſten Notfalle für gerechtfertigt erklären könnte".

Meine eben gegebenen Ausführungen zeigen, daß die Wirkung der Brache, je nach der Bodenart und ſeiner organiſchen Subſtanz, verſchieden ſein muß. Jeder der drei Forſcher hat daher wohl für ſeine Bodenart die richtigen Schlußfolgerungen gezogen, aber dieſe dürfen meiner Anſicht nach nicht ohne weiteres verallgemeinert werden.

Ich halte es nicht für zweckmäßig, ſchon jetzt in eine weitere Diskuſſion dieſer Frage einzutreten; ich möchte nur mit meinen Schlußfolgerungen Anregungen geben, und Wege weiſen, wie man zu einer einheitlicheren Auffaſſung dieſer Angelegenheit kommen kann.

Es iſt nach dem bisher Mitgeteilten nicht zweifelhaft, daß auch die Erfolge der Bodenbearbeitung vor allem auf einer Kohlenſäurewirkung beruhen und in ganz erheblichem Umfange von der Art und Menge des zu bearbeitenden Bodens abhängen. Einen Beweis dafür gibt z. B. Löhnis[4]): „Die gründliche Verteilung und Miſchung der Nährſtoffe ſowie der Mikroben, die jede intenſive Bodenbearbeitung mit ſich bringt, übt meiſt einen entſchieden günſtigen Einfluß auf die Umſetzungen in der Ackererde aus. Beſonders deutlich tritt die alle anderen Prozeſſe begünſtigende Wirkung der gründlichen Durchmiſchung dann hervor, wenn dieſe dem Felde entnommen und entweder in lockere Haufen aufgeſchüttet oder in irgendwelche Gefäße eingefüllt wird. Steigerungen der Umſetzungsintenſität um das 10- bis 20 fache ſind keine Seltenheit".

---

[1]) Caron, Landw. Verſuchsſtat. 45, 1895, Seite 405.

[2]) Koch, Journal f. Landwirtſchaft, 1913, Seite 245.

[3]) Z. B. Deutſche Landw. Preſſe 1920, Nr. 45 u. 46.

[4]) Löhnis, Vorleſungen der landw. Bakteriologie 1913, Seite 343.

Die Bodenbearbeitung bezweckt eine Durchlüftung des Bodens einmal dadurch, daß ſie mechaniſch die verkruſtete Bodenoberfläche aufbricht. Andererſeits ſoll dieſe erſte Maßnahme ſich dadurch ſteigern, daß allmählich eine Gare des ſo bearbeiteten Bodens eintritt. Beide Wirkungsweiſen hängen in hohem Maße — wie nun ſchon mehrfach ausgeführt wurde — von dem Gehalt an organiſcher Subſtanz und den löslichen Kalk-Kohlenſäure-Verbindungen ab. Immer wieder tritt alſo bei der Beurteilung der Wirkung der verſchiedenſten Maßnahmen der praktiſchen Landwirtſchaft auf den Ernteertrag neben dem Gehalt an mineraliſchen Nährſtoffen als beſtimmend das Verhältnis hervor:

Art und Menge der zur Verfügung ſtehenden organiſchen Subſtanz einerſeits, Kalk- und lösliche Kalkverbindungen andererſeits.

Schon vor nahezu 100 Jahren ſind dieſe Verhältniſſe von den Forſchern jener Zeit vielfach richtig erkannt worden; aber dem Einfluß der Perſönlichkeit eines Liebigs gelang es, die Anſchauungen über die Bedeutung der organiſchen Subſtanz im Boden derart zu beeinfluſſen, daß in den folgenden Jahrzehnten immer mehr die Bedeutung der mineraliſchen Beſtandteile des Bodens und der Düngung in den Vordergrund gerückt wurde. Die ſchon mehrfach erwähnten Arbeiten von Bornemann geben z. B. über dieſe wechſelvollen Anſchauungen eine zuſammenhängende Darſtellung. Zweck der vorſtehenden Zeilen ſollte es ſein, die Aufmerkſamkeit wieder auf dieſe lange Zeit vernachläſſigten Fragen zu lenken, und meine theoretiſchen Betrachtungen ſollten trotz ihrer Kürze zeigen, in welch einſchneidender Weiſe dieſe durch neue Erkenntniſſe berichtigten Anſchauungen früherer Tage Fragen der Jetztzeit klären und fördern können.

# Wiſſenſchaft und Myſtik.

## (Geſichtpunkte zu den kritiſchen Bemerkungen Dr. A. Rippels über meine Arbeit „Kohlenſäure und Pflanzen“.[1])

**Von Dr. Erich Reinau, Steglitz.**

Myſtik und namentlich ſolche der Zahlen entſtand, als man noch Jahrhunderte lange das ſich immer mehr weitende Anſchauungsmaterial in Formen preſſen wollte, in die Leute wie Archimedes und Ariſtoteles den kleineren Komplex des ihnen Bekannten als Naturwiſſenſchaft ordneten.

Zunächſt fällt es der Kohlenſäure als Agens im Pflanzenwachstume gar nicht ein, eine Sonderſtellung zu beanſpruchen; aber geſetzt den Fall, ſie verhielte ſich was ſie aber wirklich zunächſt gar nicht tut und was in meinem Buche nirgends behauptet, weder angedeutet, noch für wahrſcheinlich erklärt wird — anders, als irgend 2 oder 3 der Wachstumsfaktoren, welche Mitſcherlichs Schule unter dem Geſichtspunkte des Minimumgeſetzes, wie ſie es auffaßt, mit Experimenten umgeben hat, ſo ginge eben die neue Wiſſenſchaft vor, und der bequeme Analogieſchluß wäre die Myſtik. Ja, dann wären ſelbſt die Kreuslerſchen Verſuche, wenn ſie heute noch hätten, was ſie aber nicht haben, nämlich Kurswert, kein Entweder, wenn gewichtige Beobachtungen dagegen ſprechen. Die ſachliche Aufklärung der Kreuslerſchen Beobachtungen haben Blackman-Cambridge[1] und ſeine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen gegeben und Willſtätter z. B. beſtätigt.

---

[1] D. Ztg. 1921, S. 7.

Wie es kommt, daß in dem Schema, das in den Arbeiten der deutſchen landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen ſeit Liebigs und Hellriegels Zeiten gepflegt wird, die Kohlenſäure noch nicht als begrenzender Wachstumsfaktor auftrat, habe ich in verſchiedenen Abhandlungen neueren Datums angedeutet[2]. Demgegenüber ſteht der Befund, daß bei den Treibhausverſuchen Kleins und Reinaus 1913[3] und namentlich bei den großen Freilandexperimenten Riedels[4] in Horſt-Eſſen durch die Zuführung von Kohlenſäure in Gasform aus dem Hochofen unter den dortigen Boden-, Klima- und ſonſtigen Gegebenheiten 50—100 % Mehrerträge erzielt wurden. Es iſt wohl bequemer, ſolche Tatſachen aus der Syſtematik des vorhandenen Wiſſensſchatzes auszuſchließen, als den Verſuch zu wagen, ſie einzuordnen. Und es kann dies Beſtreben, neue Erkenntniſſe in unſer Syſtem des „Prevoire" einzufügen, kaum dadurch diskreditiert werden, daß ſubjektive Mißverſtändniſſe, welche ſich immer leicht dann ergeben, wenn ſtarre Anſchauungen — eben die Vorſtufe der Myſtik — einer Umgruppierung des Wiſſenſtoffes begegnen, als objektive Ignoranz bezeichnet werden

Meint Herr Rippel, daß in Breslau oder ſonſt einer regenarmen Gegend heute $CO_2$-Düngung noch nicht rentabel iſt, ſo mag das ſein. Aber warum ſollen denn unſere Verſuchsſtationen nur Feſtſtellungen post festum machen? Schließlich gibt es ſelbſt in Deutſchland auch Orte, wo reichlich Regen fällt oder Waſſer verfügbar iſt, ja es war in keiner Periode unſerer Wiſſenſchaft und deren Weltgeltung ſchädlich, wenn ſie ſich allgemein irdiſche Verhältniſſe als Arbeitsgrundlage nahm. Es mag ſein, daß es der weltpolitiſchen Situation der Engländer adäquat iſt, es als einen relativen Begriff beſtehen zu laſſen, was ein „primärer" Wachstumsfaktor ſei. Darum haben ſie auch den Begriff der „begrenzenden" Faktoren für ihr Reich fruchtbarer und handlicher entwickelt[5], als dies in der Zahlenmyſtik des heutigen Minimumgeſetzes bei uns möglich war, denn ſonſt würde ſich das Mißverſtändnis von Breslau aus kaum ereignet haben.

Überdies — en passant — durch eine Erhöhung des $CO_2$-Partialdruckes wird, abgeſehen von manchem anderen, zum mindeſten geringe Lichtſtärke beſſer ausgenützt, wie dies die Arbeiten Blackmans, Miß Irvings, Miß Matthaei, Browns und auch Willſtätters ergaben.

Iſt es widerſinnig, von einem Kohlenſäuredruck im menſchlichen Blute zu reden, weil dieſer je nach dem Befinden des Menſchen in ſeinem numeriſchen Werte ſchwankt und Atem- und Herztätigkeit bedingt und davon bedingt wird? Ebenſowenig iſt es unmöglich, von einem $CO_2$-Innendruck in den Säften der Pflanze zu reden, denn einmal erweiſt er ſich täglich und ſtündlich jedem, der eine Pflanze verdunkelt und ſie

---

[1] Proceed. Roy. Soc. (Ser. B.) 76 (1905) S. 402 ff. — Ann. of Botany 19 (1905) S. 287.

[2] Mitt. d. D. L. G. 1920. S. 478. — D. Landw. Preſſe 1920. 340. — Angew. Botanik 1920. S. 193 und S. 290. Zeitſchr. f. Elektrochemie 1920. S. 329. —

[3] Chemiker Zeitg. 1914. S. 545.

[4] Mitt. d. D. L. G. 1919. S. 427.

[5] F. F. Blackmann l. c.

$CO_2$ an die Luft ausdiffundieren ſieht. Überdies habe ich eigentlich ſoviel Raum meines Buches[1]) darauf verwandt, den Wert dieſes $CO_2$-Partialdruckes in der Pflanze als eine funktionelle Größe in Abhängigkeit von Lichtſtärke, Temperatur und Feuchteverhältniſſen darzulegen und dieſe Darlegung mit dem chemiſchen Geſchehen zwiſchen Chlorophyll und Kohlenſäure in einen Anſchauungsmodel zu bringen, daß ich nicht recht finden kann, warum hier noch der Pflanze „Leben" als Myſtikum herangezogen werden muß, um die Art der Kohlenſäureaufnahme derſelben zu verſinnlichen. Im Bewußtſein, daß die Ableitungen über den $CO_2$-Innendruck und die Folgerungen daraus für Düngungsfragen ungewohnte ſeien, erlaubte ich mir etwas draſtiſchere Modelle heranzuziehen. Etwa ſo, daß die Sache mit dem Kohlenſäureinnendruck folgendermaßen zu verſtehen ſei: Wenn unter beſtimmten Licht-, Temperatur- und Feuchtebedingungen der Kohlenſäureinnendruck der Pflanze $^{29}/_{100000}$ beträgt und die in einer beobachteten Zeiteinheit feſtgeſtellte Aſſimilation bei einem Kohlenſäuregehalt der Umluft von $^{30}/_{100000}$ als Eins geſetzt wird, ſo wird ſie, alle Bedingungen gleich genommen, bei Vermehrung der Luftkohlenſäure auf 30,2 zu 1,2, weil die Zuſtrömungsdifferenz von 1,0 auf 1,2 gewachſen iſt. So bewirkt die Tatſache des Kohlenſäureinnendruckes, daß die Aſſimilationsleiſtung um 20 % ihres Wertes wächſt, während die $CO_2$-Doſierung nur um $^1/_{160}$ zunimmt. Nirgends aber habe ich geſagt, daß durch eine Doſierung, die über eine ganze Vegetationsperiode hin einer Pflanze 30,2 anſtelle an $^{30}/_{100000}$ darbietet, eine Ernteſteigerung von 20 % ergäbe. Denn der $CO_2$-Innendruck ſchwankt je in der Größenanordnung von wahrſcheinlich cr. $^{16}/_{100000}$ bis zu 36 und 40, was doch beſagt, daß z. B. in Momenten, wo bei einer normalen Umluft von $^{30}/_{100000}$ und 20 Innendruck die Aſſimilation unter einer Druckdifferenz von 10 vor ſich geht und dann die Einheit aſſimiliert wird, dieſe nur um 20 % erhöht werden kann, wenn der Außendruck auf 32 wächſt, alſo um cr. 7 %. Es iſt im übrigen gar nicht phantaſtiſch, daß einer 1,007-fachen $CO_2$-Gabe ein 1,200 facher Aſſimilationswert entſpricht. Denn wie iſt die Situation bei einer landläufigen Stickſtoffdüngung mit 1—2 dz Chiliſalpeter auf den Morgen Landes, das in einer Nutzungsſchicht von 50 cm Tiefe 0,1—0,2 % feſtgeſtellten Stickſtoff enthält? Die cr. 2500 kg Stickſtoff werden auf cr. 2520—2535 erhöht oder auf das cr. 1,007 fache und normalerweiſe ſteigt der Ertrag auf das 1,3—1,400-fache!

Hier liegt der ganze praktiſche Kern der $CO_2$-Reſttheorie: Sie iſt nichts anderes, als die Übertragung einer Vorſtellung aus der Bodenchemie. Auch im Boden der europäiſchen Kulturländer ſind die, bei unſeren Verſuchsſtationen liebevoll bearbeiteten, anorganiſchen Nährſtoffe ſeit Liebigs Zeiten im allgemeinen in einer Konzentration vorhanden, die man als den Reſt deſſen betrachten kann, was die Pflanzen nur noch recht und ſchlecht daraus erraffen können. Nur, daß heute Liebig myſtiziert wird, indem man ſelbſt bei dem Spiritualiſten Fechner Anleihen und Analogien borgt, durch die zu einem tiefgründigen Geſetz des „Lebens" ein Zuſammenhang werden ſoll, den ſchon die neuere Chemie Nernſtſcher Schule — nichteinmal die neueſte — aus den einfachſten Grundtatſachen der Diffuſionsgeſetze erklären kann. Es iſt Myſtizismus, zu glauben, der Menſch könne ſeit Kant, über ihn hinaus, irgendwie anders in das Geſchehen der Natur eindringen, als durch Auflöſung all ſeiner durch Beobachtung und Experiment gewonnenen Aperceptionen in Etappen phyſiſchen Geſchehens. Es iſt ſo betrachtet, nicht die Pflanze, welche die Differenzen des Diffuſionsgefälles reguliert, ſondern als Regulator wirkt und ſchafft das in dem „Apparate Pflanze“ ſich treffende Zuſammenſpiel der geophyſiſchen Gegebenheiten von chemiſchen Stoffen, Wärme, Licht, Waſſer, Osmoſe und Diffuſion ꝛc. Wenn die Agrikulturchemie Wiſſen ſchaffen will, ſo wird ſie ſich bequemen müſſen, Liebig nicht zu mumifizieren und zu myſtiſchem Spuk zu degradieren, ſondern anſtelle von „Leben“ und anderen ſpiritualiſtiſchen Unfruchtbarkeiten die Ergebniſſe von Beobachtungen bei ihren Emanationen zu berückſichtigen und entweder ſelbſt in den Bau ihrer Syſtematik einzuordnen oder die Unbequemlichkeit von baulichen Änderungen durch andere auf ſich zu nehmen.

---

[1]) Kohlenſäure und Pflanzen (Knapp-Halle) 1920. S. 28—31 — S. 149—154 — S. 160 ff.

# Allgemeine Rundſchau.

## Literatur.

**Steuert,** Dr. L., weil. Profeſſor an der landw. Akademie zu Weihenſtephan. **Das Buch vom geſunden und kranken Haustier.** Leichtfaßlicher Ratgeber, Pferde, Rinder, Schafe, Schweine, Ziegen, Hunde und Geflügel zu ſchützen und zu heilen. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet. Achte, vermehrte und verbeſſerte Auflage. Mit 381 Textabbildungen und einem Anhang über Viehkauf und -Verkauf, Pflege der Ausſtellungstiere, Viehtransport und Verſicherung. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 40 ℳ.

Dieſer in landwirtſchaftlichen Kreiſen weit verbreitete Ratgeber kann in der Hand des verſtändigen Landwirts viel Gutes wirken und Erhebliches zum Geſunderhalten des Viehſtandes beitragen; er erſetzt nicht den Tierarzt, gibt aber Anleitung zum Verhüten von Krankheiten des Viehes und zum Heilen kleinerer Schäden und läßt erkennen, wann die Zuziehung des Tierarztes notwendig iſt. Die neue Auflage kann, wie die früheren, dem Viehhalter beſte Dienſte leiſten.

**Gieſenhagen,** Dr. K., o. Profeſſor der Botanik und Pharmakognoſie in München. **Lehrbuch der Botanik.** Achte Auflage mit 560 Textfiguren. Stuttgart. Fr. Grub, Verlag. 1920. Preis 18 ℳ.

Das Gieſenhagenſche Lehrbuch iſt in erſter Linie für Studierende der Naturwiſſenſchaften, der Medizin, der Land- und Forſtwirtſchaft beſtimmt und ſehr geeignet, dieſen als ſicherer Führer zu dienen. Die Morphologie und Phyſiologie der Pflanzen ſind ebenſo wie die ſpezielle Botanik in voll ausreichendem Umfange behandelt; dabei ſind auch die Hypotheſen, die die Gegenwart bewegen, nicht unberückſichtigt geblieben. Es findet alſo der Studierende in dem Lehrbuch alles, was ihm das botaniſche Kollegheft erſetzen kann und die ſchönen Abbildungen, die dem Texte beigegeben ſind, erleichtern das Verſtändnis der Ausführungen in beſter Weiſe.

**Weirup,** E., Garteninſpektor, Lehrer an der Landwirtſchaftsſchule in Hildesheim, und **Harth,** E., Diplom-Gartenbauinſpektor, Leiter des Verſuchsfeldes für Gemüſebau in Calbe a. S. **Gemüſebau.** Anleitung für den Unterricht an landwirtſchaftlichen Lehranſtalten und zum Selbſtgebrauch. Mit 97 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 10 ℳ.

Die große Bedeutung des Gemüſebaues iſt heute überall erkannt und die Entwicklung des Feldgemüſebaues zeigt, daß auch in landwirtſchaftlichen Kreiſen dieſem Zweige der Bodennutzung die ihm gebührende Aufmerkſamkeit gewidmet wird. Die in dem angezeigten Buch gegebene Anleitung zum Gemüſebau kann dem praktiſchen Landwirte dienen und ihn vor Fehlern bewahren, ſie kann aber auch als Schulbuch an landwirtſchaftlichen Lehranſtalten beſte Dienſte leiſten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Juni 1921. Heft 11/12.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Zur Preisgeſtaltung der landwirtſchaftlichen Produkte auf dem Weltmarkt. (Abgeſchloſſen März 1921.). Von Dr. Kurt Ritter-Berlin . . . . . . . . . S. 201
Zur Beſchreibung der Kartoffel. Von Reg.-Rat Dr. Joſ. Brotli-Berlin . . . S. 222
Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine. (Aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univ. München). Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan S. 232
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 240

# Zur Preisgeſtaltung der landwirtſchaftlichen Produkte auf dem Weltmarkt.

(Abgeſchloſſen März 1921.)

Von Dr. **Kurt Ritter**-Berlin.

Bereits im erſten Jahrgang (1843) der „Annalen der Landwirthſchaft in den Königlich Preußiſchen Staaten; herausgegeben vom Direktorium des Königlichen Landes-Ökonomie-Collegiums" findet ſich ein beſonderer Abſchnitt, in dem „die landwirthſchaftlichen Productions- und Conſumtions-Verhältniſſe des Auslandes eine kurze Revue paſſieren". Schon damals wurde die Notwendigkeit, dieſe Überſicht von Zeit zu Zeit zu wiederholen, u. a. folgendermaßen begründet: „Es liegt auf der Hand, daß, wenn wir uns angelegentlicher bemühten, in die ausländiſchen Agrikulturverhältniſſe einzudringen, wir die Urſachen mancher uns jetzt unerklärbarer Erſcheinungen an der Börſe des landwirthſchaftlichen Productenhandels in den Rückwirkungen entfernter, oft weit abliegender fremder Zuſtände der Rohproduction und der unmittelbar durch ſie bedingten Conſumtion entdecken würden". — Daß aber nicht nur der Ernteausfall der engeren Heimat, ſondern auch der entfernter gelegener Landſtriche in höchſtem Maße preisbeſtimmend mitwirkte, trat völlig klar erſt in Erſcheinung, als in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts der transozeaniſche Handel mit Getreide dank der Fortſchritte in der Schiffahrt und dank der Entwicklung der Eiſenbahnen immer größere Ausdehnung gewann. Die Agrarkriſe der 70er und 80er Jahre bereitete den Boden für die Einſicht, daß genau ſo wie die Induſtrie auch die Landwirtſchaft bei der Produktion ſämtlicher Erzeugniſſe — zwar nicht bei allen in gleichem Maße — von dem Weltmarkt beeinflußt wird.

Die Blockade der Kriegsjahre, welche Deutſchland zur Autarkie zwang, ließ das Intereſſe der deutſchen Landwirtſchaft für die Entwicklung auf dem Weltmarkt ſchwinden. Dazu trug ferner die Einführung von Höchſtpreiſen für die meiſten landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe bei, — ſodann auch der Umſtand, daß entſprechende Nachrichten aus dem Auslande in Deutſchland nicht nur ſchwer zu bekommen waren, ſondern — ſelbſt wenn ſie zu uns drangen — gefliſſentlich der Bevölkerung vorenthalten wurden.

Auch die Nachkriegszeit hat das Intereſſe der deutſchen Landwirtſchaft für den Weltmarkt landwirtſchaftlicher Erzeugniſſe bisher nicht wieder erſtehen ſehen. Der Kampf um die Zwangswirtſchaft nimmt die Aufmerkſamkeit der Landwirtſchaft noch in erſter Linie in Anſpruch; man begnügt ſich im allgemeinen mit der Feſtſtellung, daß die inländiſchen Höchſtpreiſe von den ſogenannten „Weltmarktpreiſen" noch weit entfernt ſind.

Dies mangelnde Intereſſe ſeitens der Landwirtſchaft iſt deshalb zu bedauern, weil ſie alle Urſache hat, ſich beizeiten wieder mit den Verhältniſſen auf dem Weltmarkt vertraut zu machen. Die noch beſtehende Höchſtpreisfeſtſetzung für wichtige landwirtſchaftliche Erzeugniſſe und Produktionsmittel kann nur noch von kurzer Dauer ſein und muß, wenn ſie nicht freiwillig fallen gelaſſen wird, in nicht zu ferner Zeit von ſelbſt zuſammenbrechen. Auch das Umlageverfahren, mit deſſen Einführung für das kommende Wirtſchaftsjahr zu rechnen iſt, hat nur die Aufgabe, den Übergang zur freien Wirtſchaft zu einem möglichſt reibungsloſen zu geſtalten — einen Übergang, welcher noch dazu naturnotwendigerweiſe relativ kurzfriſtig iſt: ſtärker als der Wille einer Staatsgewalt erweiſt ſich auf die Dauer die Macht wirtſchaftlicher Notwendigkeiten. — Im Intereſſe aller muß daher dieſen Tatſachen Rechnung getragen und dafür geſorgt werden, daß der Strom der Wirtſchaft, welcher jahrelang aus ſeinem alten Bett abgelenkt und aufgeſtaut war, nunmehr ſeinen natürlichen Lauf baldigſt wieder aufnehmen kann, ohne Verwüſtungen anzurichten. —

Freie Wirtſchaft bedeutet, daß Inlandspreiſe zu Auslandspreiſen wieder in ein natürliches, in erſter Linie von Angebot und Nachfrage beſtimmtes Verhältnis geſetzt werden. Deutſchland, welches trotz aller Erſchwerniſſe des Verſailler Vertrages durch Tauſende von Fäden mit der Weltwirtſchaft neu verbunden worden iſt und trotz der von der Entente als „Sanktionen" bezeichneten Maßnahmen nicht wieder völlig von der Weltwirtſchaft getrennt werden wird, kann unmöglich eine nur von innerdeutſchen Faktoren beſtimmte Preispolitik treiben. Gerade der Umſtand, daß ſelbſt bei ſtärkſter Steigerung der heimiſchen Produktion in den nächſten Jahren noch große Mengen von landwirtſchaftlichen Produkten aus dem Auslande bezogen werden müſſen, verbietet das Fortbeſtehen einer ſtaatlichen Preisbeſtimmung; er macht auch eine längere Beibehaltung der jetzigen Verbilligung importierter ausländiſcher Erzeugniſſe zur Unmöglichkeit; dazu iſt Deutſchland zu arm.

Haben wir aber erſt die freie Wirtſchaft mit natürlicher Preisbildung, dann werden auch diejenigen Einflüſſe der ausländiſchen Konkurrenz erneut in Erſcheinung treten, die im vorigen Jahrhundert die großen Agrarkriſen hervorgerufen haben. Der Umſtand, daß der Wert der Papiermark nur einen Bruchteil der Goldmark beträgt, kann nicht verhindern, daß wieder eine natürliche Relation einerſeits der Inlandspreiſe untereinander, andererſeits der Inlandspreiſe zu den Auslandspreiſen eintritt und damit die Schutzmauer fällt, welche zurzeit noch in dem Verhältnis der Deviſenkurſe zu unſerem inneren Geldwert beſteht. Die Landwirtſchaft iſt dann vor die Aufgabe geſtellt, ſich bei ihrer Produktion den Verhältniſſen auf dem Weltmarkt anzupaſſen und der modernen Weltwirtſchaft Rechnung zu tragen, welche dazu führt, daß die Landwirtſchaften der Länder unſeres Planeten zu mehr oder weniger eng miteinander verbundenen Teilen einer Einheit werden. Haben doch im letzten Jahrhundert nicht nur durch die Entwicklung der Induſtrie große Zuſammenballungen von Menſchenmaſſen auf engem Raum ſtattgefunden, welche durch die landwirtſchaftliche Produktion der nahegelegenen Gebiete nicht ernährt werden können und daher von der Zufuhr aus fernen Gegenden abhängig ſind, — ſondern hat ſich doch auch dank der Verbeſſerung des Verkehrsweſens einſchließlich der Nachrichtenübermittlung eine Arbeitsteilung in der landwirtſchaftlichen Produktion der Erde angebahnt, die — um es auf eine Formel zu bringen — dahin wirkt, daß jedes Land vor allem dasjenige erzeugt, wozu es dank ſeiner natürlichen und wirtſchaftlichen Bedingungen beſonders geeignet iſt. So iſt Mittel- und Weſteuropas Landwirtſchaft nicht nur auf den Bezug transozeaniſcher Düngermittel — Phosphorſäure — angewieſen, ſondern bedarf im ſtärkſten Maße auch der ausländiſchen Futtermittel. Sie hat immer mehr die Erzeugung von Textilrohſtoffen und der übrigen techniſchen Rohſtoffe anderen Gebieten der Erde überlaſſen und dafür die Produktion von Lebensmitteln bevorzugt. Und hier ſind wieder die leicht verderblichen und deshalb von der ausländiſchen Konkurrenz weniger beeinflußten, mithin teureren Lebensmittel tieriſchen Urſprungs — alſo Fleiſch und Milch — an erſte Stelle gerückt. Der Ackerbau iſt in wachſendem Maße der Viehhaltung dienſtbar gemacht worden, ohne indeſſen dadurch auf dem Wege zur Intenſivierung gehemmt worden zu ſein.

Dieſe Entwicklung war in Deutſchland unter den Einflüſſen der Blockade jäh unterbrochen worden. Die Unterſtützung des Weltmarktes kam in Fortfall; es mußten infolgedeſſen die Erzeugniſſe des heimiſchen Ackerbaus in erſter Linie der unmittelbaren menſchlichen Ernährung dienen. Im Zeichen des Mangels am Notwendigſten wurde die Zwangswirtſchaft mit Höchſtpreiſen eingeführt, welche dahin geführt hat, daß das Bild der tatſächlichen landwirtſchaftlichen Produktionsbedingungen ein durchaus unklares geworden und bis auf den heutigen Tag geblieben iſt; hierzu hat ferner die Beſchränkung der Einfuhr ſowie insbeſondere die ſtaatliche Verbilligung des importierten Getreides beigetragen. Die deutſche Landwirtſchaft vermag zur Zeit noch nicht die wirkliche Wertveränderung ihrer Erzeugniſſe zu überblicken. Unbedingt notwendig iſt es aber, daß hier baldmöglichſt Klarheit geſchaffen und der unnatürliche Unterſchied zwiſchen Preis und Wert beſeitigt wird. Bevor dies nicht geſchehen iſt, kann man an eine wirkliche Geſundung der Landwirtſchaft nicht denken, denn letztere iſt, wie jedes andere, materielle Werte ſchaffende Unternehmen, ein Gewerbe, das dem Geldgewinn dient. Wann die Rückkehr zu einer normalen Preisbildung aber erfolgt ſein wird, läßt ſich nun zwar deshalb noch nicht klar überſehen, weil der Übergang von dem gegenwärtigen Zuſtand zur freien Wirtſchaft im Intereſſe der konſumierenden Bevölkerung kein allzu ſchroffer ſein darf; es ſind ja die Inlandspreiſe von den Auslandspreiſen noch weit entfernt. Da mit dieſer Angleichung jedoch aus den ſchon genannten Gründen auch nicht zu lange gewartet werden darf, muß die deutſche Landwirtſchaft ſich bereits jetzt mit den zukünftigen, in hervorragendem Maße von dem Weltmarkt beeinflußten Produktionsbedingungen beſchäftigen. Dies hat ſie nicht nur im eigenen Intereſſe zu tun, ſondern auch in dem der geſamten Volkswirtſchaft; ſie iſt ein konſervatives Gewerbe, das Konjunkturwandlungen nicht kurzfriſtig gerecht werden kann, ſondern Jahre gebraucht, um ſich veränderten äußeren

Bedingungen anzupaſſen. Und beſonders kommt dabei in Betracht, daß unter dem Einfluß der Kriegsverhältniſſe die deutſche Landwirtſchaft eine Produktionsrichtung eingeſchlagen hat, von der ſie ſich in früheren Jahrzehnten unter den Einwirkungen des modernen Weltverkehrs bereits abgewandt hatte und die ſie auch bei erneuter freier weltwirtſchaftlicher Konkurrenz nicht in jeder Hinſicht wird beibehalten können. Als Beiſpiel ſei an die in der Gegenwart ſtärkere Betonung der Wollerzeugung und an die Ausdehnung des Leinbaus erinnert. Erſtere wird angeſichts des ausländiſchen Wettbewerbs ſpäter in vielen Betrieben nicht die jetzt im Zeichen der Blockade wiedergewonnene Bedeutung beibehalten können, ſondern bezüglich der Rentabilität hinter anderen Produktionszweigen zurückſtehen müſſen. Der vor dem Kriege eingeſchlagene Weg, in der Schafhaltung mehr Gewicht auf die Erzeugung von Fleiſch zu legen, wird wieder in ſtärkerem Maße zu begehen ſein. Auch der Leinbau kann, wenn Rußland erſt erneut als Hauptverſorger der Welt mit Flachs in Erſcheinung getreten ſein wird, unter den intenſiven deutſchen Verhältniſſen immer nur eine beſchränkte Stellung innerhalb der landwirtſchaftlichen Produktion einnehmen. — Macht ſich die Landwirtſchaft beizeiten mit derartigen weltwirtſchaftlichen Vorausſetzungen vertraut, ſo liegt es zum großen Teil in ihrer Hand, ſich vor Rückſchlägen zu bewahren. Es wird ferner die Möglichkeit geſchaffen, rechtzeitig die etwa erforderliche Einführung von Schutzmaßnahmen, wie Schutzzöllen, in die Wege zu leiten, ſoweit dies möglich iſt.

Die Größe der Konkurrenz auf dem Weltmarkt wird nun in erſter Linie durch die Produktionskraft der Exportländer beſtimmt. Aber maßgebend hierbei iſt nicht der Umfang der Produktion als ſolcher, ſondern vielmehr die Menge des zur Verfügung ſtehenden Ausfuhrüberſchuſſes. Dieſe beiden gehen, was oft vergeſſen wird, nicht im geringſten parallel. So hat — um ein Beiſpiel zu nennen — im Jahresdurchſchnitt 1910—1914 die Nordamerikaniſche Union 72 % der geſamten Welternte an Mais hervorgebracht, jedoch nur 15 % des in den internationalen Weltverkehr gelangten Maiſes geliefert; ſie exportierte nur 1 % ihrer Ernte. Argentinien hingegen war zu 47 % am Geſamtweltexport beteiligt, während nur 6 % der Welternte in dieſem Lande erzeugt wurden; aber 56 % ſeiner Ernte wurden ausgeführt. — Zu dem Ausfuhrüberſchuß geſellt ſich ferner ein großes Heer anderer die Konkurrenz beeinfluſſender Faktoren, von denen beſonders der Bedarf und die Kaufkraft der Einfuhrländer, die Produktionspreiſe ſowie die Frachtpreiſe zu Lande und zu Waſſer in den Export- und Importländern zu erwähnen ſind. Sie alle gewinnen in der Preisgeſtaltung des betreffenden Welthandelsproduktes gemeinſamen Ausdruck. Es iſt ſodann von beſonderer Wichtigkeit, ob die importierten landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe unter Berückſichtigung der Fracht einſchließlich der Verſicherungsgebühren nach einem in Betracht gezogenen Importland billiger gelangen können, als ſie hier erzeugt zu werden vermögen.

Vor dem Kriege war es nun verhältnismäßig einfach, ſich von den weltwirtſchaftlichen Bedingungen ein klares Bild zu machen, denn bezüglich der verſchiedenen preisbeſtimmenden Faktoren herrſchte im Vergleich mit den heutigen Zuſtänden eine recht große Stetigkeit. Jährliche Preisſchwankungen wurden in erſter Linie nur durch die Verſchiedenartigkeit der Ernteausfälle und die Höhe der Frachtſätze hervorgerufen. Weltangebot und Weltnachfrage blieben aber im großen und ganzen in den letzten Jahren die gleichen, weil Mißernten immer nur einzelne Weltproduktionsländer oder gar nur Teile derſelben betrafen, denen beſſere Ernten in anderen Gebieten der Erde gegenüber ſtanden. Die Preisbildung vollzog ſich international; London und Liverpool waren wirkliche Welthandelsplätze, die ihre Stellung nicht nur ihrer günſtigen geographiſchen Lage im Mittelpunkt der Welthandelsſtraßen, ſondern auch der engliſchen Überlegenheit in der Handelsſchiffahrt und der Machtſtellung des Pfund Sterling verdankten. Die dort notierten Preiſe konnte man vor dem Krieg mit einer gewiſſen Berechtigung als Weltmarktpreiſe bezeichnen — und man konnte das um ſo eher, weil Valutaſchwankungen beim Vorherrſchen der Goldwährung in den Hauptwirtſchaftsländern ſich in ſehr engen Grenzen hielten. Jetzt aber vollzieht ſich die Preisbildung für die Welthandelsartikel landwirtſchaftlicher Erzeugung in den großen Handelsplätzen der Ausfuhrländer, beſonders in New York, Chicago und Buenos Aires. Von einem Weltmarktpreis kann man mithin nicht recht ſprechen. Die Valutaänderungen, die in der gegenwärtigen Größe vor dem Kriege unbekannt waren und unter denen jetzt alle Länder mehr oder weniger leiden, machen die Preisgeſtaltung zu einer ſehr unſicheren und alſo äußerſt unüberſichtlichen. Es iſt unmöglich geworden, die Preisentwicklung im Voraus einigermaßen genau zu beſtimmen. Wirken doch die Kursſtürze der Deviſen ferner auch dahin, daß durch ſie die Kaufkraft der einzelnen Länder ganz weſentlich beeinflußt wird. Vor dem Kriege kauften die Importländer ſo viel Getreide, wie tatſächlich von ihnen gebraucht wurde; heutzutage iſt das nicht mehr der Fall. Die Verarmung Mitteleuropas hat dahin geführt, daß gegenwärtig die Größe der Weltnachfrage hinter dem eigentlichen Weltbedarf beträchtlich zurückbleibt. Nur ſo iſt es zu erklären, daß trotz des faſt vollſtändigen Ausſcheidens von Oſt- und Südoſteuropa aus der Weltwirtſchaft von einem Getreidemangel auf dem Weltmarkt nicht geſprochen werden kann — ja, daß ſich Amerika jetzt ſogar um Abſatz bemühen muß. Wohl hat in der Neuen Welt in den Kriegsjahren eine Erhöhung der Produktion ſtattgefunden, aber man vergeſſe auch nicht, daß Oſt- und Südoſteuropa vor dem Kriege weit mehr als ein Drittel des Welthandelsgetreides hervorbrachten! Rußland und Rumänien waren vor dem Kriege die bei weitem wichtigſten Lieferanten von Gerſte. Etwa 50 Millionen Doppelzentner gelangten im Durchſchnitt 1910—14 in den Welthandel; davon ſtammten 40 Millionen Doppelzentner aus Rußland und Rumänien. Ferner exportierten dieſe beiden Länder 26 °/₀ der in den Weltverkehr gekommenen Maismenge. Auch in der Weizenausfuhr nahmen Rußland, Rumänien und Bulgarien eine beachtenswerte Stellung ein; ſie lieferten im Durchſchnitt 1909/10 — 1913/14 etwa 60 Millionen Doppelzentner. Dieſer Ausfall konnte durch die im Kriege erfolgte Zunahme der Produktion in den Überſchußländern ſelbſtverſtändlich nicht wett gemacht werden.

Der Überblick über die Lage auf dem Weltmarkte wird weiter dadurch erſchwert, daß die Produktionsbedingungen in den agrariſchen Exportländern in den letzten Jahren durch die mittelbaren Einwirkungen des Krieges beträchtliche Änderungen erleiden mußten. Auch dort hat trotz der Feſtigung der Valuta, ja trotz der Erhöhung der landwirtſchaftlichen Produktion eine allgemeine Teuerung eingeſetzt, welche auf den Weltmarkt mit landwirtſchaftlichen Produkten beſonders durch die ſtattgehabten Lohnerhöhungen, alſo durch eine Steigerung des Erzeugerpreiſes, rückwirkt.

Angeſichts dieſer allgemeinen Unſtetigkeit auf dem Weltmarkte möchte es vom Standpunkt des deutſchen Landwirts vielleicht müßig erſcheinen, wenn man ſich in der Gegenwart mit der Preisgeſtaltung der landwirtſchaftlichen Produkte im internationalen Handel beſchäftigt. Aber dem iſt doch nicht ſo. Zwar kann man bei dem dauernden Auf und Nieder der Preiſe Durchſchnittswerte für die Preisbildung nicht erhalten; man muß auch darauf verzichten, bereits jetzt die Größe der Preisveränderungen gegenüber der Vorkriegszeit feſtzuſtellen. Man iſt ſogar auf Zahlen angewieſen, die zum Teil angefochten werden können. Das gilt auch von den nachfolgend gebrachten Werten für die Monate Dezember in den Jahren 1920, 1919 und 1913. So iſt hier bezüglich der Höchſtpreiſe zu bemerken, daß dieſe — man denke an Deutſchland — die tatſächlichen Preiſe inſofern nicht genau wiedergeben, weil ja einem großen Teil der Landwirte durch Druſchprämien uſw. eine Entſchädigung zugebilligt wird, die höher iſt als die durch den Höchſtpreis als ſolchen ausgedrückte. — Aber es kommt ja gegenwärtig auch gar nicht darauf an, die Höhe des „Weltmarktpreiſes" feſtzuſtellen. Es kann ſich zur Zeit nur darum handeln, die Tendenz der Preisentwicklung in den letzten Jahren zu zeichnen. Und das iſt durchaus möglich. Ja, ſelbſt die große allgemeine Preisſenkung, die Ende 1920 begonnen und ſich in den erſten Monaten dieſes Jahres fortgeſetzt hat und das Gegenſtück zu dem Höhepunkt der Preiſe im Januar 1920 darſtellt, verhindert nicht, ſich ein Bild von den in den Kriegsjahren angebahnten Veränderungen zu machen.

Beſonders weſentlich iſt nun bei einem internationalen Vergleich der Preiſe, daß man angeſichts der Valutaveränderungen einen Maßſtab findet, der einen Vergleich überhaupt erſt ermöglicht. Als ſolcher erſcheint das engliſche Pfund Sterling beſonders geeignet; von ihm aus betrachtet ſind die Valuten der meiſten überſeeiſchen Getreide-Exportländer überwertig, die der meiſten europäiſchen Importländer unterwertig. Es muß aber darauf hingewieſen werden, daß das Pfund Sterling gerade in der letzten Zeit ſich erholt hat; an der Londoner Börſe wurden für Kabelauszahlung New York — Dollars je Pfund Sterling — notiert: am 23. März 1921 3,91; am 23. Dez. 1920 3,54; am 23. Dez. 1919 3,83½; am 22. Dez. 1913 4,86 (letzteres: New Yorker Kurs auf London). Ähnlich verhält ſich die Kursentwicklung des Pfund Sterling dem canadiſchen Dollar gegenüber, wenn dieſer auch nicht ganz ſo wie der Dollar der Vereinigten Staaten von Nordamerika geſtiegen iſt. Ferner ſeien zur Erläuterung der ſpäter folgenden Zahlen noch einige andere Kurſe genannt: Es wurden am 24. Dezember 1920, bezw. 24. Dez. 1919, bezw. 23. Dez. 1913 in Bombay, Kabelauszahlung auf London (s und d je Silberrupie), notiert: $1/5\,{}^{3}/_{16}$; $2/4\,{}^{5}/_{8}$; $1/4\,{}^{3}/_{32}$; — an denſelben Tagen entſprechend in Buenos Aires je Papierpeſo $1/10\,{}^{63}/_{64}$; $2/3\,{}^{1}/_{16}$; $1/9\,{}^{9}/_{64}$. Am 23. März 1921 bezw. 23. Dez. 1920, bezw. 23. Dez. 1919, bezw. 22. Dez. 1913 wurden in London je Pfund Sterling notiert: auf Berlin ℳ 243,00; 255,00; 183,00; 20,78; — auf Paris, Francs 56,35; 59,70; 40,25; 25,32½. Die Londoner Notierungen auf Brüſſel weichen von denen auf Paris nur wenig ab.

Unter Berückſichtigung dieſer und einiger anderer, hier nicht beſonders aufgeführter Kurſe wird nun in den folgenden Preisangaben die durch die Valutaſchwankungen hervorgerufene Unüberſichtlichkeit nach Möglichkeit eliminiert, da faſt ſämtliche Preiſe in Pfund Sterling umgerechnet und dann die ſo erhaltenen Werte zwecks größerer Deutlichkeit in Relativzahlen verwandelt wurden, indem für jeden Marktort der in Pfund Sterling ausgedrückte Preis des Dezember 1913 jeweils gleich 100 geſetzt wurde. Nur ſo läßt ſich von der in den Kriegsjahren ſtattgehabten Verſchiedenheit der Preisentwicklung in den einzelnen Ländern ein klares Bild zeichnen. Die durch die wirtſchaftsgeographiſche Lage bedingte Unterſchiedlichkeit in der Preishöhe iſt dann nämlich ausgeſchaltet, und es wird klar erſichtlich, daß auch die prozentuale Steigerung in allen Ländern in den Kriegsjahren eine — man möchte faſt ſagen — ganz willkürliche geworden war, während doch vor dem Kriege die prozentualen Änderungen in allen Ländern ſtark von einander abhängig waren. — Um auch einen Begriff davon zu geben, wie weit ſich die Preiſe in Deutſchland zur Zeit noch von denen anderer Länder entfernen, wurden ſchließlich alle Angaben unter Berückſichtigung des jeweiligen Standes der Mark in deutſcher Währung berechnet[1]. — Im übrigen iſt noch zu bemerken, daß die Feſtſtellung von Landesmittelpreiſen für den einzelnen Termin ſelbſtverſtändlich nicht möglich war; es brauchte darauf aber auch kein Gewicht gelegt zu werden, da es vor allem auf eine Vergleichbarkeit bei ein und demſelben Land für die drei beſonders berückſichtigten Zeitpunkte untereinander ankommt. Es handelt ſich in den einzelnen Tabellen einerſeits um Vergleiche der wagerecht nebeneinander ſtehenden Zahlen; andererſeits kommt ein ſenkrechter Vergleich, alſo eine Gegenüberſtellung der Preiſe in den verſchiedenen Ländern, in Betracht, wenn dieſer zwar — zumal bei abſoluten Preisangaben, wie hier in Mark — immer nur bedingungsweiſe angängig iſt, weil ſich die Qualitäten der an den einzelnen Orten notierten Produkte oft ſehr weſentlich von einander unterſcheiden.

Es ſeien zunächſt die Preiſe für Getreide, den König aller Welthandelsartikel, betrachtet. Hier zeigt ſich beim Weizen, der wiederum von allen Getreidearten die erſte Stellung im Welthandel einnimmt, daß ſelbſt in den großen amerikaniſchen Überſchußländern, deren Valuta keine Schwächung erlitten hat, eine gewaltige Preisſteigerung ſtattfand, welche ein Vielfaches der Erhöhungen beträgt, die vor dem Kriege zu verzeichnen geweſen ſind. Es wurden nämlich am 24. Dez. 1920 bezw. am 26. Dez. 1919, bezw. 26. Dez. 1913 notiert: in Winnipeg (Canada) für 1 Buſhel Nr. 1 Manitoba 195¼, 280, 82⅞ Cts.; in Chicago für 1 Buſhel Nr. 1 Northern 206, 305, 90¾ Cts.; in Buenos Aires für 1 dz Barletta 19,55; 12,80; 8,15 Papierpeſos. Auch Britiſch-Indien ſpiegelt, wenn zwar nicht ganz ſo deutlich, dieſe Entwicklung wieder, denn es wurden in Karrachie für 656 Lbs. Karrachie weiß (2 % Gerſte) notiert: am 24. Dez. 1920 50—12—0, am 19. Dez. 1919 54—0—0, am 9. Jan. 1914 30—10—0 Rupien. Man ſieht aus dieſen Zahlen, daß der Hochſtand der Preiſe längſt überſchritten iſt und daß ſich eine ſehr beträchtliche Preisminderung herausgebildet hat. Dieſe iſt zu Anfang des Jahres 1921 immer mehr in Erſcheinung getreten; es wurden beiſpielsweiſe in Chicago am 23. März 152 Cts. notiert. — Selbſt wenn nun aber der jetzige tiefe Preisſtand, welcher in erſter Linie auf die allgemeine Weltwirtſchaftskriſe und vor allem auch auf die letzte, ganz vorzügliche Ernte in den Vereinigten Staaten von Amerika zurückzuführen iſt, noch eine weitere Minderung erfahren ſollte, ſo iſt doch kaum damit zu rechnen, daß er — am Pfund Sterling gemeſſen — dauernd auf die Vorkriegshöhe heruntergeht. Überhaupt iſt es wahrſcheinlich, daß wieder ein Anziehen der Preiſe ſtattfindet und wenigſtens in den nächſten Jahren, auch in der Valuta der Ausfuhrländer gemeſſen, nennenswert höhere Preiſe als in der Vorkriegszeit zu verzeichnen ſein werden. Dazu trägt einmal bei, daß auch in den großen amerikaniſchen Überſchußländern eine ſehr beträchtliche Vermehrung der Produktionskoſten ſtattgefunden hat; klagen doch die amerikaniſchen Farmer, daß der jetzige Preis bereits unter die Produktionskoſten geſunken iſt. Sodann werden aber auch jene Exportländer nicht ſtets ſo günſtige Ernten wie im letzten Jahre aufzuweiſen haben; ferner wird auch die Nachfrage der Importländer in dem Maße eine größere werden, wie ſich hier die Inlandspreiſe den Weltmarktpreiſen angleichen.

---

[1] Auf die vollſtändige Wiedergabe der Originalpreiſe in den einzelnen Ländern — die den genannten Berechnungen zugrunde gelegt ſind — mußte in Anbetracht der Druckkoſten leider verzichtet werden.

Es iſt nämlich unverkennbar, daß in faſt allen Importländern die Preiſe für inländiſches Getreide, welche im Kriege künſtlich tiefgehalten waren, nunmehr ſich ſchnell den Preiſen auf dem Weltmarkte nähern. In Großbritannien beiſpielsweiſe, wo für 100 Lbs. gewöhnlichen weichen Weizens am 26. Dez. 1913 6/8 Schilling bezahlt wurden, betrug der Preis am 26. Dez. 1919 15/2 $^{9}/_{62}$, am 24. Dez. 1920 aber 18/10 $^{3}/_{32}$ Schilling. Für dieſelben Termine lauten die Preiſe je Doppelzentner in Frankreich 26,15; 73,00; 100,00 Frs.; die Preisentwicklung in Belgien und Italien iſt der in Frankreich ſehr ähnlich. Für Deutſchland ſind an den genannten Tagen die Preiſe geweſen: 18,30; 45,50; 154,00 *M.* Man ſieht daraus, daß die deutſchen Preiſe — unter Berückſichtigung der Entwertung der Mark — weit hinter allen andern zurückgeblieben ſind. Ja, während doch auch in den hier genannten Importländern — am Pfund Sterling gemeſſen — bereits im Jahre 1919 die inländiſchen Höchſtpreiſe — denn ſolche beſtehen zur Zeit noch — denen auf dem Weltmarkt ſo weit angeglichen waren, daß ſie die Preiſe der Vorkriegszeit beträchtlich überſchritten, iſt in Deutſchland der Preis unter den der Friedenszeit geſunken! Durch die nachfolgende Zuſammenſtellung, die in der oben erörterten Weiſe berechnet iſt, wird das klar verdeutlicht.

Der letzte Teil dieſer Zuſammenſtellung, der die Angaben auf Mark und Doppelzentner umgerechnet enthält, zeigt beſonders deutlich, daß infolge des ſtarken Sturzes der deutſchen Währung die in Mark ausgedrückte Preisgeſtaltung ein ganz anderes Geſicht hat als bei der Berechnung auf Pfund Sterling.

Auch von den im Kriege ſtattgehabten Veränderungen in der Weizenproduktion 1) und von dem Ausfuhrüberſchuß der großen transozeaniſchen Exportländer ſei ein

---

1) Dieſe Angaben in dieſer und den entſprechenden folgenden Tabellen beziehen ſich auf die Erntejahre:

für Canada, Union, Europa: 1. Auguſt bis 31. Juli,
„ Brit.-Indien: 1. März bis Ende Februar.
„ Argentinien und Auſtralien: 1. Januar bis 31. Dezember.

Bild gegeben, welches zeigt, daß in Amerika die Weizenproduktion entſchieden eine von den jährlichen Schwankungen unabhängige Zunahme erfahren hat. Im Jahresdurchſchnitt 1909—1913, bezw. 1914—1918, bezw. in den Jahren 1919 und 1920 betrug die Produktion der Union in Millionen Doppelzentner: 187, 224, 254, 214; die Canadas 53, 68, 53, 72. Die Argentiniens belief ſich 1909/10—1913/14, bezw. 1914/15—1918/19, bezw. 1919/20 bezw. 1920/21 auf 40, 44, 58, 50 Millionen Doppelzentner. Entſprechend konnte, beſonders auch infolge des Ausfalls von Oſt- und Südoſteuropa als Verſorger des Weltmarktes, die Ausfuhr eine Zunahme erfahren. Die Mehrausfuhr an Weizen betrug unter Berückſichtigung des Weizenmehls 1909/10—1913/14, bezw. 1914/15—1918/19, bezw. 1919/20 aus der Union 27, 57, 61 Mill. Doppelzentner; aus Canada 25, 42, 24 Millionen Doppelzentner. Die Mehrausfuhr aus Argentinien wird für 1909—1913, bezw. 1914—1918, bezw. 1919 auf 25, 21, 33 Mill. Doppelzentner beziffert. — In Britiſch-Indien hingegen iſt ſelbſtverſtändlich angeſichts der landwirtſchaftlichen Verhältniſſe in dieſem Lande eine derartige Zunahme unmöglich. Die Produktion iſt hier — abgeſehen von 1919, das ein ausgeſprochenes Mißerntejahr war — ungefähr die gleiche geblieben. Sie betrug 1909—1913 100 Millionen Doppelzentner, 1914—1918 97 Mill. Doppelzentner, 1919 77 Mill. Doppelzentner, und 1920 104 Millionen Doppelzentner. Die Mehrausfuhr einſchließlich Weizenmehl wird für 1909/10—1913/14 auf 14, für 1914/15—1918/19 auf 8 Mill. Doppelzentner angegeben. — In Auſtralien ſchließlich, welches ja häufig ſehr unter Trockenperioden zu leiden hat, betrug die Weizenproduktion 1909/10—1913/14 24, 1914/15—1918/19 30, 1919/20 13 und 1920/21 40 Mill. Doppelzentner. Die Mehrausfuhr belief ſich hier 1909—1913 auf 13, 1914—1918 auf 11 und 1919 auf 29 Millionen Doppelzentner.

| Marktort oder Land | | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 1 dz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26 XII. 13 | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 |
| **Winnipeg** [1] | | 276 | 398 | 100 | 441 | 456 | 13,02 |
| **Chicago** | | 312 | 426 | 100 | 545 | 535 | 14,25 |
| **Karrachie** | | 176 | 312 [2] | 100 [3] | 311 | 396 [2] | 14,34 [3] |
| **Buenos-Aires** [4] | | 261 | 201 | 100 | 477 | 264 | 14,92 |
| **heimiſcher Weizen** | **Großbritannien** [5] | 279 | 225 | 100 | 530 | 306 | 15,45 |
| | **Deutſchland** [6] | 69 | 28 | 100 | 154 | 45 | 18,30 |
| | **Frankreich** [7] | 162 | 176 | 100 | 427 | 332 | 21,46 |

[1] Für 1919: Amtlicher Mindeſtpreis.

[2] Preis vom 19. XII.

[3] Preis vom 9. I. 14.

[4] Auf der Ausfuhr ruht eine nach dem Preis veränderliche Abgabe.

[5] Für 1920 und 1919: Regierungspreis.

[6] Für 1920 und 1919: Höchſtpreis.

[7] Für 1920 und 1919: Erzeugerpreis.

Um ſchließlich noch einen andern, für die Preisgeſtaltung ſehr wichtigen, beſonders die Importländer intereſſierenden Faktor genauer zu erläutern, ſeien nachſtehend einige Angaben über die Höhe der Seefrachtſätze für Weizen und für Mais gemacht. Am 24. Dez. 1920 bezw. am 26. Dez. 1919, bezw. am 26. Dez. 1913 betrug die Fracht für 480 Lbs.: von Canada nach Großbritannien 8/6, 10/—, 2/6 Schilling (alſo relativ, wenn der Preis vom 26. Dez. 1913 gleich 100 geſetzt wird: 340, 400, 100); von den atlantiſchen Nordhäfen der Union nach Großbritannien 7/6, 8/6, 1/9 Schilling (relativ 429, 486, 100); von den atlantiſchen Nordhäfen der Union nach Antwerpen 7/6, 15/—, 2/— Schilling (relativ 375, 750, 100). An denſelben Tagen koſtete für 2240 Lbs. die Fracht vom unteren La Plata nach dem europäiſchen Kontinent 40/—, 182/6, 12/— Schilling (relativ 333, 1521, 100); von Karrachie nach Großbritannien 45/—, 100/—, 15/6 Schilling (relativ 290, 645, 100). Zieht man dieſe Frachtſätze bei der Kritik der Getreidepreiſe mit in Betracht, ſo findet man auch für den im Dezember 1919 verhältnismäßig ſehr niedrigen Weizenpreis in Argentinien eine Erklärung. — Im übrigen ſei daran erinnert, daß die Kriſis auf dem Frachtenmarkt in den erſten Monaten dieſes Jahres eine weitere Verſchärfung erfahren hat, indem die Preiſe zu Anfang März auf etwa 75 bis 90 % der Sätze des Dezember 1920 geſunken ſind. Zur Zeit iſt infolgedeſſen ein großer Teil der Schiffe aufgelegt und diejenigen, welche die Reeder auch in der Hoffnung auf eine Beſſerung noch fahren laſſen, decken zum Teil nicht einmal die Unkoſten.

Wenn nun zwar der Weizen das wichtigſte Welthandelsgetreide iſt, ſo können doch auch die andern Getreidearten bei der vorliegenden Betrachtung nicht gänzlich übergangen werden; es erübrigt ſich aber, die beim Weizen gemachten allgemeineren Ausführungen hier jeweils zu wiederholen. — Beim Roggen, dem wichtigſten deutſchen Brotgetreide, der jedoch im Weltverkehr von nur geringerer Bedeutung iſt, zeigt ſich eine dem Weizen ähnliche Preisentwicklung. Am 24. Dez. 1920, bezw. am 26. Dez. 1919, bezw. 26. Dez. 1913 wurden in Minneapolis für Qualität 2 je Buſhel 153, 174¾, 53 Cts. notiert; an denſelben Tagen betrugen die Preiſe für inländiſche Ware in England 82/—, bezw. 85/6, bezw. 26/— Schilling für 504 Lbs. Wird wieder die eingangs erwähnte Berechnung vorgenommen, ſo ergibt ſich folgendes Bild:

| Marktort oder Land | Relativ auf Pfund Sterling<br>24. XII. 20 | <br>26. XII. 19 | <br>26. XII. 13 | In Mark für 1 dz<br>24. XII. 20 | <br>26. XII. 19 | <br>26. XII. 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Minneapolis** . . . | 396 | 418 | 100 | 433 | 334 | 9,87 |
| **Deutſchland** [6]) . . . . | 72 | 29 | 100 | 140 | 40 | 15,90 |
| **Frankreich** [7]) . . . . | 181 | 178 | 100 | 342 | 241 | 15,38 |
| **Großbritannien (Preis des folgenden Montags) freier Markt** . . . | 315 | 329 | 100 | 457 | 343 | 11,82 |

[6]) [7]) Erklärungen ſiehe beim Weizen.

Hier zeigt ſich gleichfalls, daß in England und auch in Frankreich im Dez. 1920 der inländiſche Preis ſich dem „Weltmarktpreis" merklich angeglichen hat; nur Deutſch land ſteht noch weit zurück. Ferner iſt es intereſſant, feſtzuſtellen, daß in jenen Ländern, wie auch in der Union, die Steigerung des Roggenpreiſes die des Weizenpreiſes im Dezember 1920 überholt hat — eine Erſcheinung, die beſonders auf die Nachfrage Mitteleuropas nach Roggen, das vor dem Kriege ſeinen Bedarf faſt gänzlich ſelbſt deckte, zurückzuführen iſt.

Dieſe größere Nachfrage Mitteleuropas iſt entſchieden auch eine Urſache dazu geweſen, daß die Roggenproduktion in Nordamerika — andere außereuropäiſche Gebiete kommen als Weltmarktverſorger nicht in Frage — im Kriege einen geradezu fabelhaften Aufſchwung genommen hat, der zwar abſolut hinter dem des Weizens zurückſteht, relativ genommen ihn jedoch weit überholt; die Roggenproduktion hat ſich nämlich in der Union verdoppelt, in Canada wenigſtens verfünffacht! Sie betrug in Mill. Doppelzentner 1909—1913, bezw. 1914—1918, bezw. 1919, bezw. 1920 in Canada 0,5; 1,0; 2,6; 2,9—in der Union 8,6; 15,2; 22,6; 17,6. Entſprechend konnte auch die Mehrausfuhr ſteigen. Die der Union, welche 1909—13 nur $^1/_7$ Mill. Doppelzentner betrug, belief ſich 1919 auf 8 und 1920 auf 14 Mill. Doppelzentner; für Canada ſind die entſprechenden Zahlen: $^1/_{50}$, $^1/_2$, $^7/_{10}$ Mill. Doppelzentner — alſo ein gewaltiger Aufſchwung.

Die Gerſte, welche als Futtermittel auf dem Weltmarkt beſonders mit dem Mais zu konkurrieren hat, zeigt eine ähnliche Preisentwicklung wie die bisher genannten beiden Getreidearten. Am 24. Dez. 1920 bezw. am 26. Dez. 1919, bezw. am 26. Dez. 1913 wurden für 1 Buſhel notiert: in Canada für Nr. 4 Weſtern 88, 166, 49 Cts.; in der Union für Futtergerſte 69¾, 156, 62½ Cts.; in Großbritannien für 448 Lbs. Malzgerſte 80/—, 120/—, 32/— Schilling. Dagegen betrugen an dieſen Tagen die Preiſe in Deutſchland 135,00 bezw. 40,50 bezw. 13,75 ℳ je Doppelzentner. Es tritt alſo auch hier — abgeſehen von Deutſchland — die Preisſenkung im Dez. 1920 gegenüber Dez. 1919 hervor, was durch nachfolgende Zahlen noch verdeutlicht wird:

| | Marktort oder Land | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 1 dz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 |
| | **Winnipeg** . . . . . | 210 | 399 | 100 | 248 | 338 | 9,62 |
| | **Chicago** . . . . . . | 153 | 316 | 100 | 231 | 342 | 12,29 |
| heimiſche Gerſte | **Antwerpen** . . . | 283 | 474 | 100 | 406 | 488 | 11,68 |
| | **Liverpool u. London** | 250 | 375 | 100 | 502 | 540 | 16,36 |
| | **Deutſchland** . . | 80 | 33 | 100 *) | 135 | 40 | 13,75 *) |

*) Futtergerſte.

Im übrigen iſt darauf hinzuweiſen, daß in Nordamerika trotz des Ausfalls Rußlands nur eine geringe Vermehrung der Gerſtenproduktion erfolgt iſt. Daß zu ſolcher kein größerer Anreiz gegeben wurde, liegt auch daran, daß der überwiegende Teil der ruſſiſchen Gerſtenausfuhr früher nach Deutſchland ging, das vorerſt als großer Käufer von Futtergetreide nicht in Betracht kommt. Die Gerſtenproduktion betrug

1909—1913, bezw. 1914—1918, bezw. 1919, bezw. 1920 in Canada: 8, 11, 12, 14; in der Union 39, 47, 35, 44 Mill. Doppelzentner.

Ganz ohne Rückwirkungen iſt nun der Fortfall der ruſſiſchen Gerſtenzufuhr auf dem Weltmarkt aber doch nicht geblieben, und er iſt — ſoweit das möglich war — durch eine vermehrte Maisproduktion Amerikas wett gemacht worden. Man darf dabei aber nicht vergeſſen, daß der Mais im Krieg infolge des Frachtraummangels nicht in den Mengen nach Europa transportiert werden konnte, wie er für die Einfuhr zur Verfügung ſtand; Argentinien erſtickte ſogar zeitweiſe im Mais und benutzte die Kolben als Feuerung für Lokomotiven und andere Dampfkeſſel. — Die Produktion der beiden in den Kriegsjahren wichtigſten Exportländer betrug in Mill. Doppelzentner: Vereinigte Staaten von Nordamerika: 1909—1913 688; 1914—1918 701; 1919 726; 1920 821; — Argentinien: 1909/10—1913/14 49; 1914/15—1918/19 48; 1919/20 66. — Die Preiſe in dieſen Ländern betrugen am 24. Dez. 1920, bezw. am 26. Dez. 1919, bezw. am 26. Dez. 1913 für 1 Buſhel Nr. 2 Mixed amer. in Chicago 71½, 141½, 69¾ Cts.; für 1 dz gelber La Plata in Buenos Aires 9,50; 6,25; 5,35 Papierpeſos. Das gibt in der Umrechnung folgendes Bild:

| Marktort | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 1 dz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 |
| Chicago . . . . . . | 141 | 257 | 100 | 203 | 270 | 12,99 |
| Buenos Aires *) . . . | 193 | 150 | 100 | 232 | 129 | 9,79 |

*) Erklärung ſiehe beim Weizen.

Es tritt alſo eine gänzlich verſchiedenartige Entwicklung in der Union und in Argentinien zu Tage. Dieſe findet ihre Erklärung zum Teil darin, daß der Preis in der Union in hervorragendem Maße durch den großen Eigenkonſum dieſes Landes beſtimmt wurde, während für die Preisbildung in Argentinien die Lage auf dem Weltmarkt von ausſchlaggebender Wichtigkeit war. Es zeigt ſich aber auch hier, daß im Dez. 1920 ſchon wieder eine erkennbare Annäherung an das Vorkriegsverhältnis eingetreten iſt.

Schließlich iſt von den Getreidearten noch der Hafer zu erwähnen, der aber wegen ſeines geringeren ſpezifiſchen Gewichts und ſeiner daher teureren Verfrachtung im Welthandel von jeher nur eine beſcheidene Rolle geſpielt hat. Er verdient aber als ein wichtiges inländiſches Futtermittel der Importländer größtes Intereſſe. Die Preiſe zeigen eine ähnliche Entwicklung wie die Preiſe für das übrige Getreide, haben jedoch im allgemeinen eine etwas geringere Steigerung erfahren. Am 24. Dez. 1920, bezw. 26. Dez. 1919, bezw. 26. Dez. 1913 wurden notiert: in Canada (Winnipeg) für 1 Buſhel Nr. 2 weiß 52⅞, 93, 33½ Cts., in New York für 1 Buſhel Nr. 2 Clipped weiß 60¼, 97½, 46 Cts., in Argentinien für 1 dz 8,15; 6,60; 5,42½ Papierpeſos. In den Importländern, in denen in der Mehrzahl im Jahre 1919 und 1920 eine Bewirtſchaftung des Hafers nicht mehr ſtattfand, zeigt ſich infolgedeſſen eine Anpaſſung an die Konjunkturen des Weltmarktes, die weit deutlicher als beiſpielsweiſe beim Weizen in Erſcheinung tritt; die Haferpreiſe ſind nämlich hier im Dezember 1920 niedriger als im Dezember 1919, während es beim Weizen gerade umgekehrt iſt. Das ſei an den Preiſen in Antwerpen nachgewieſen; dieſe betrugen an den oben genannten Tagen für inländiſche Ware je Doppelzentner: 80,00; 95,00; 18,26 Frs. — ebendortſelbſt für Importware (La Plata) 75,00; 81,00; 13,75 Frs. Alſo ein normales Verhältnis zwiſchen Inlands- und Auslandsware. Deutſchland macht auch hier wieder eine Ausnahme:

| Marktort oder Land | | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 1 dz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 | 24. XII. 20 | 26. XII. 19 | 26. XII. 13 |
| Winnipeg . . . . . | | 185 | 327 | 100 | 211 | 267 | 9,29 |
| New York . . . . . | | 180 | 269 | 100 | 299 | 321 | 13,55 |
| Buenos Aires [4]) . . . | | 163 | 156 | 100 | 199 | 136 | 9,93 |
| heimiſcher Hafer | Antwerpen . . . | 200 | 341 | 100 [9]) | 361 | 441 | 14,71 [9]) |
| | London (Preis des folgenden Monats) | 240 [10]) | 301 | 100 | 427 [10]) | 384 | 14,49 |
| | Deutſchland . . | 73 [11]) | 172 | 100 | 135 [11]) | 230 | 15,15 |

[4]) Erklärung ſiehe beim Weizen.

[9]) Monatsdurchſchnitt für Belgien.

[10]) Preis vom 17. XII.

[11]) Höchſtpreis

Auch hier ſei ein Überblick über die Produktionsverhältniſſe in den jetzigen Hauptausfuhrländern gegeben. Die Haferernte betrug 1909—1913, bezw. 1914—1918, bezw. 1919, bezw. 1920 in Canada 54, 62, 61, 82 Millionen Doppelzentner; in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 164, 205, 179, 221 Millionen Doppelzentner — alſo hat in beiden Ländern eine beträchtliche Zunahme der Produktion ſtattgefunden. Dieſes iſt hingegen in Argentinien nicht der Fall, denn dort betrug die Ernte ſowohl in den Jahresdurchſchnitten 1909/10—1913/14 und 1914/15—1918/19 als auch 1919/20 je 8 Mill. Doppelzentner, 1920/21 nur 7 Mill. Doppelzentner. — Die Ausfuhrmenge von Hafer aus den Exportländern unterlag — wie es übrigens auch in Deutſchland vor dem Kriege bei der Einfuhrmenge desſelben der Fall war — ſtets großen Schwankungen; es läßt ſich aber trotzdem bezüglich Nordamerikas die Tendenz einer Zunahme in den letzten Jahren erkennen. —

Nach dem Getreide ſpielt von den pflanzlichen, der Ernährung dienenden landwirtſchaftlichen Produkten der Zucker eine bedeutende Rolle im Weltverkehr. Durch den Krieg iſt nun eine ſehr große Umwälzung dadurch hervorgerufen worden, daß der Zuckerrübenbau Europas, welcher vor dem Kriege 42 % der Geſamtproduktion der Welt lieferte, eine beträchtliche Einſchränkung erlitten hat, die auch durch die vermehrte, noch immer in der Zunahme begriffene Rohrzuckererzeugung bisher nicht wettgemacht iſt. Die wichtigſten der im Krieg vor ſich gegangenen Veränderungen ſind aus den nachfolgenden Zahlen — Produktion in Millionen Doppelzentner — erſichtlich:

| | 1920/21 | 1919/20 | 1913/14 |
|---|---|---|---|
| | Rübenzucker | | |
| Deutſchland | 11 | 7 | 26 |
| Tſchecho-Slovakei | 6 | 5 | 17 |
| Öſterreich und Ungarn | ½ | ½ | |
| Rußland (Ukraine, Polen uſw.) | 2 | 2 | 16 |
| Union | 9 | 7 | 7 |
| Geſamte Weltproduktion | 47 | 33 | 89 |
| | Rohrzucker | | |
| Union | 11 | 10 | 11 |
| Cuba | 40 | 37 | 26 |
| Brit.-Indien | 30 | 30 | 23 |
| Java | 15 | 13 | 13 |
| Geſamte Weltproduktion | 127 | 119 | 99 |

Dieſe völlig umgewandelte Lage auf dem Weltzuckermarkt, welche New York zum Zentralpunkt des internationalen Zuckerhandels werden ließ, iſt auch bei der Preisbildung deutlich in Erſcheinung getreten, denn der Zucker hat von den landwirtſchaftlichen Erzeugniſſen die beträchtlichſte Preiserhöhung erfahren. Jeweils am 9. Dezember der Jahre 1920, 1919 und 1913 wurden in New York für 100 Lbs. Granulated notiert: 8,85; 15,50; 4,35 Dollars, in Großbritannien betrugen jeweils am 14. Dez. derſelben Jahre die Preiſe für 1 Cwt. Granulated 80/—, 116/—, 11/3 Schilling. Auch beim Zucker ſteht Deutſchland bezüglich der prozentualen Steigerung hinter andern Ländern zurück, wie ſich aus der nachfolgenden Zuſammenſtellung ergibt, in welcher übrigens bei der Betrachtung der Preiſe in Mark die in den einzelnen Ländern verſchiedenen Qualitäten zu beachten ſind:

| Marktort oder Land | Qualität | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 1 dz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1920 | 1919 | 1913 | 1920 | 1919 | 1913 |
| | | | Am 9. XII. | | | Am 9. XII. | |
| New York . | Granulated | 279 | 452 | 100 | 1405 | 1631 | 41,01 |
| | | | Am 11. XII. | | | Am 11. XII. | |
| Magdeburg 1) | 88 % Rd. | 196 | 69 | 100 | 420 | 106 | 17,50 |
| | | | Am 16. XII. | | | Am 16. XII. | |
| Frankreich . | Weiß Nr. 3 (Inlandspreis) | 252 | (609 2)) | 100 | 786 | (1364 2)) | 25,43 |
| | | | Am 14. XII. | | | Am 14. XII. | |
| London 3) . | Granulated | 711 4) | 1031 | 100 | 2008 4) | 2089 | 23,01 |

1) Für 1920 und 1919: Höchſtpreis.

2) Freier Markt.

3) Ausld. Weißzucker caf. frz. Häfen.

4) Amerik. Granulated.

Daß hier die Preisſteigerung auf dem Weltmarkt bei der Union nicht ſo klar erſichtlich iſt, liegt an dem hohen Preis, der bereits für Dezember 1913 verzeichnet iſt; aber London und auch Frankreich erweiſen die gewaltige Erhöhung. Iſt doch auch der Zucker dasjenige Produkt, bei welchem ſich die ſtaatliche Bewirtſchaftung am längſten gehalten hat. Beiſpielsweiſe in Dänemark iſt ſie erſt am 24. Februar, in England am 28. Februar d. Js. aufgehoben worden, und wohl beſonders deshalb, weil — wie bei allen übrigen landwirtſchaftlichen Produkten — auch beim Zucker ſeit Dez. 1919 ein Sinken des „Weltmarktpreiſes" ſtattgefunden hat, welches gerade in den letzten beiden Monaten — auch infolge von Überſpekulationen in Amerika — beſonders groß geweſen iſt: Rohzucker 96% greifbar notierte am 23. Februar in New York 5,64 Cts. Aber dieſer relativ niedrige Preis dürfte nicht von langer Dauer ſein, denn es macht ſich bereits wieder eine Steigerung bemerkbar: am 10. März wurden 6,02 Cts. notiert. Noch geraume Zeit wird der Zuckerpreis auf dem Weltmarkt nicht nur eine beträchtliche Erhöhung gegenüber der Vorkriegszeit aufzuweiſen haben, ſondern ſogar die Preisſteigerung anderer landwirtſchaftlicher Erzeugniſſe übertreffen.

In vielen europäiſchen Ländern beſteht zur Zeit die Zuckerzwangswirtſchaft noch fort. Aber auch in dieſen mußte ſich die Höchſtpreisfeſtſetzung der beträchtlichen Werterhöhung des Zuckers auf dem Weltmarkt anpaſſen, wie ſelbſt das Beiſpiel Deutſchlands zeigt, wo der Preis — nach Pfund Sterling berechnet — eine 6 fach ſo große Steigerung wie die Getreidepreiſe erfahren hat. Und doch iſt dieſer Preis von dem des Auslandes noch weit entfernt! Nachſtehende amtliche Kleinhandelspreiſe für gemahlenen Melis — einſchließlich aller Belaſtungen, Steuern uſw. — zeigen das genauer:

| | In Mark für 1 kg | |
|---|---|---|
| | 1. I. 1920 | 1. I. 1921 |
| **Belgien** | 8,40 | 13,70 |
| **Dänemark** | 5,50 | 7,60 |
| **Deutſchland** | 2,10 | 7,20 |
| **Frankreich** | 9,60 | 15,15 |
| **Großbritannien** | 12,70 | 23,40 |
| **Niederlande** | 11,30 | 18,30 |
| **Öſterreich** | 4,00 | 16,30 |
| **Spanien** | 14,10 | 28,20 |
| **Tſchecho-Slowakei** | 2,35 | 6,50 |
| **Ungarn** | 11,70 | 5,15 |

Aus allem ergibt ſich, welche Wichtigkeit für Deutſchland eine wieder ſtarke Ausfuhr von Zucker beſitzen würde, denn ſelbſt wenn der deutſche Inlandspreis ſich dem

Auslandspreis angeglichen hat, iſt der hoch bezahlte Zucker wie kaum ein anderes Produkt geeignet, die deutſche Handels- und Zahlungsbilanz zu verbeſſern; hierbei kommt noch in Betracht, daß der Zuckerbedarf der Welt gegenüber der Vorkriegszeit beträchtlich zugenommen hat, wozu u. a. auch das Alkoholverbot in den Vereinigten Staaten von Amerika beiträgt, welches zu einem vermehrten Konſum von Kaffee, Tee, Kakao uſw. führt. Aber ſchnellſtens muß die deutſche Zuckerproduktion wieder — durch Aufhebung der Zwangswirtſchaft als Vorbedingung — auf die alte Höhe gebracht werden, weil ſonſt der Rohrzucker ſich immer neue Abſatzgebiete erobert, die ſpäter, wenn erſt der Zuckermangel der Welt durch die vermehrte Rohrzuckerproduktion beſeitigt iſt, vom Rübenzucker kaum wiedergewonnen werden können. —

Die nächſten Angaben ſollen ein Bild von der Preisbildung derjenigen tieriſchen Produkte vermitteln, welche der menſchlichen Ernährung dienen. Dieſe treten zwar gegenüber den bisher aufgeführten auf dem Weltmarkt an Bedeutung zurück, ſind aber doch gerade in den letzten Jahrzehnten in immer wachſenden Mengen über den Ozean verfrachtet worden; man denke beiſpielsweiſe an die Wichtigkeit der Zunahme des Exports von Gefrier- und Kühlfleiſch aus den transozeaniſchen Ländern. Es zeigt ſich nun auch hier, daß nach einem gewaltigen Steigen der Preiſe, das zu Anfang vorigen Jahres ſeinen Höhepunkt erreichte, gegen Ende des Jahres 1920 ein enormer Preisſturz in der Welt eintrat, der beſonders in Nordamerika, aber auch in andern Ländern in Erſcheinung getreten iſt und ſelbſt in Staaten wie Deutſchland fühlbar wurde. Und dieſe Preisminderung hat ſich zu Beginn dieſes Jahres noch fortgeſetzt, iſt jedoch nunmehr ſcheinbar zu einem gewiſſen Stillſtand gekommen. — In den Vereinigten Staaten von Nordamerika koſtete Schweinefleiſch im Oktober 1920 50 Cts. je Lb., im Januar 1921 aber nur 18 Cts. Zu dieſem Preisſturz in Amerika hat außer der allgemeinen weltwirtſchaftlichen Depreſſion noch beſonders das Fallen der Preiſe für Häute und Talg ſowie Schmalz beigetragen, denn dort ſpielt bei der extenſiveren Richtung der Landwirtſchaft die Gewinnung letzterer Produkte eine viel wichtigere Rolle als in Europa, wo die Erzeugung von Fleiſch und Milch bei der Viehhaltung die Hauptſache iſt. Die nach Beendigung der Feindſeligkeiten weit geringere Nachfrage nach Leder und die ſtets zunehmende Verwendung von Pflanzenölen und -fetten zu techniſchen Zwecken und in der Margarinefabrikation haben hierbei lebhaften Anteil.

Daß aber auch in Europa der Preisrückgang in den letzten Monaten ein beträchtlicher iſt, ergibt ſich aus folgenden Zahlen: In Dänemark wurden am 3. März 1921 ſowie jeweils am 23. Dez. der Jahre 1920, 1919 und 1913 für 50 kg Schlachtgewicht notiert: für ältere Kühe I. Qualität (Kopenhagen) 110, 115, 136, 48 Kronen; für Kälber I. Qualität (Kopenhagen) 185, 207, 220, 65 Kronen.

Die Notierungen von Rotterdam vom 1. März 1921, bezw. 21. Dez. 1920, bezw. 23. Dez. 1919, bezw. 23. Dez. 1913 lauten für 50 kg Schlachtgewicht bei Kühen I. Qualität 97,50; 97,50; 115; 43 Gulden, bei Kälbern I. Qualität 140, 140, 140, 60 Gulden. Hier ſcheint alſo auf den erſten Blick keine Preisveränderung in den letzten Jahren ſtattgefunden zu haben; man muß aber berückſichtigen, daß der Wert des Guldens ſich verändert hat. Am Pfund Sterling gemeſſen ergibt ſich nämlich auch hier eine Preisſenkung, was aus der folgenden Zuſammenſtellung erſichtlich iſt.

| Marktort | Art und Qualität | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark f. 50 kg Schlachtgew. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 23.XII.20 | 23.XII.19 | 23.XII.13 | 23.XII.20 | 23.XII.19 | 23.XII.13 |
| Kopenhagen | Ältere Kühe I | 190 | 271 | 100 | 1260 | 1290 | 54,00 |
| „ | Kälber I | 253 | 324 | 100 | 2269 | 2086 | 73,12 |
| „ | Schweine I¹) | 316 | 322 | 100 | 2137 | 1565 | 55,19 |

| Marktort | Art und Qualität | | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark für 50 kg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 21.XII.20 | 23.XII.19 | 23.XII.13 | 21.XII.20 | 23.XII.19 | 23.XII.13 |
| Rotterdam | Kühe I | Schlachtgewicht | 242 | 315 | 100 | 2208 | 2064 | 74,31 |
| „ | Kälber I | | 249 | 275 | 100 | 3170 | 2513 | 103,69 |
| „ | Schafe I²) | | 231 | 393 | 100 | 1472 | 1795 | 51,84 |
| „ | Schweine I²)<br>Lebendgewicht | | 308 | 281 | 100 | 1698 | 1113 | 44,93 |

| Marktort | Art und Qualität | Relativ auf Pfund Sterling | | | In Mark f. 50 kg Lebendgew. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 22.XII.20 | 22.XII.19 | 20.XII.13 | 22.XII.20 | 22.XII.19 | 20.XII.13 |
| Berlin³) | Färſen und Kühe I | 129 | (30) | 100 | 775 | (130) | 49 |
| „ | Kälber III | 125 | (19) | 100 | 1075 | (120) | 70 |
| „ | Schafe I | 125 | (24) | 100 | 738 | (100) | 48 |
| „ | Schweine I | 207 | (29) | 100 | 1475 | (150) | 58 |

¹) Für 1913: Notierung der jütländiſchen und füniſchen Genoſſenſchaftsſchlächtereien, für 1919 und 1920: gemeinſame Notierung für ſämtliche Genoſſenſchaftsſchlächtereien.

²) Notierung: 1 Tag früher.

³) Für 1919: Höchſtpreiſe; dieſe ſind wegen der andersartigen Klaſſeneinteilung mit den Angaben für 1913 und 1920 nur bedingungsweiſe vergleichbar.

Vergleicht man nun dieſe Relativzahlen mit denen für Getreide, ſo ſieht man, daß die Fleiſchpreiſe auf den ausländiſchen Märkten trotz der an und für ſich großen Schwankungen doch nicht ſo beträchtliche Veränderungen wie die Getreidepreiſe erfahren haben. Nur die Schweinepreiſe machen eine Ausnahme, die aber bei dieſen Nachbarländern Deutſchlands leicht zu erklären iſt, denn ſie wurde durch die gerade in den letzten Monaten des vorigen Jahres recht ſtarke Nachfrage Deutſchlands hervorgerufen; es dürfte aber auch hier bald wieder ein normales Verhältnis zu den übrigen Viehpreiſen eintreten.

Da nun bei den Fleiſch- bezw. Viehpreiſen infolge der dazu noch wechſelnden Verſchiedenheit der Notierungsweiſe und auch der notierten Qualitäten ein Vergleich bezüglich der abſoluten Höhe des Preiſes in den einzelnen Ländern ſehr ſchwierig iſt, ſei hier auch die Milch in den Kreis der Betrachtungen aufgenommen, um das Bild von der Preisentwicklung der tieriſchen Produkte zu vervollſtändigen. Die Milch ſpielt zwar als ſolche im Welthandel keine Rolle, iſt aber durch die Butter indirekt mit dem Weltmarkt verbunden — und dieſe iſt ja im internationalen Warenaustauſch von großer Bedeutung. Der Milchpreis weiſt in den Ländern mit freier Wirtſchaft eine ähnliche Entwicklung wie die Preiſe der übrigen landwirtſchaftlichen Produkte auf; er betrug beiſpielsweiſe in der Union im Dezember 1920, bezw. 1919, bezw. 1913 3,18; 3,68; 1,82 Dollar für 100 Lbs. Die nachfolgenden Angaben erläutern die Entwicklung noch genauer:

| Land [1] | Relativ auf Pfund Sterling |  |  | In Mark für 100 kg |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Dez. 1920 | Dez. 1919 | Dez. 1913 | Dez. 1920 | Dez. 1919 | Dez. 1913 |
| Union . . . . . . | 240 | 256 | 100 | 505 | 387 | 17,16 |
| Canada . . . . . | 195 | 229 | 100 | 406 | 342 | 16,97 |
| Frankreich . . . . . | 198 | 272 | 100 | 299 | 295 | 12,31 |
| Deutſchland . . . . | 73 | 47 | 100 | 134 | 62 | 14,89 |
| Dänemark . . . . . | 247 | 283 | 100 | 410 | 337 | 13,50 |
| England . . . . . | 308 | 286 | 100 | 779 | 520 | 20,61 |

[1] Die Preiſe können nicht als Landesmittel gelten, ſind aber vergleichbar.

Man ſieht hieraus, daß der Milchpreis geringeren Schwankungen als der Getreidepreis ausgeſetzt iſt; und ſelbſtverſtändlich gilt dies auch vom Butterpreis, wie nachfolgende Originalzahlen erweiſen:

|  | Dezember 1920 | Dezember 1919 | Dezember 1913 |
|---|---|---|---|
| Kopenhagen pro kg in Kr. . . | 6,58 | 6,12 | 2,22 |
| London pro Cwt. in s. . . . . | 336[1] | 252[1] | 116[2] |
| Amſterdam pro kg in fl. . . . | 3,02 | 3,13 | 1,54[3] |
| New York pro Lb. in Cts. . . . | 54,30 | 72,69 | 35,84 |

[1] Importierte, allg. [2] Auſtraliſche. [3] Maaſtricht.

Da nun aller Wahrſcheinlichkeit nach in den nächſten Jahren bei einer Stabiliſierung des Weltmarktes die Erhöhung des Getreidepreiſes hinter der Preisſteigerung der Butter zurückbleiben wird, ſo ſieht man, wie vorteilhaft es für Deutſchland ſein würde, wenn es in Zukunft auf die Vermehrung der Milchproduktion beſonderes Gewicht legt. Das kann zwar in umfangreichem Maße nur geſchehen, wenn die deutſchen Inlandspreiſe der Weltmarktlage angeglichen ſind, weil erſt dann ausländiſche Futtermittel — Ölkuchen! — rentabel verwertet werden können. Iſt aber dieſer Zeitpunkt gekommen, ſo wird dadurch nicht nur der Volksernährung gedient, ſondern auch der Stärkung der deutſchen Finanzen. Es liegt im Intereſſe der geſamten Volkswirtſchaft, daß ſtatt des Imports der teueren Lebensmittel tieriſchen Urſprungs die weit billigeren Futtermittel — alſo ſozuſagen Rohſtoffe — eingeführt und dann durch die Viehhaltung veredelt werden. Das Veredelungsverdienſt würde Deutſchland ſomit erhalten bleiben. Daß aber eine auch gegenüber der Vorkriegszeit ganz beträchtliche Vermehrung der deutſchen Milchproduktion durchaus wünſchenswert iſt, erhellt ſich aus der ſtarken Einfuhr, deren Deutſchland vor dem Kriege bedurft hat: im Jahresdurchſchnitt 1911—13 mußten 38 Millionen Tonnen Milch und Rahm ſowie 55 Mill. Tonnen Butter zur Deckung des inländiſchen Konſums importiert werden! — Auch bezüglich der Fleiſcherzeugung gilt das ſoeben Geſagte, jedoch mit einer Einſchränkung. Wie wichtig es nämlich auch iſt, daß der geſamte Fleiſchbedarf Deutſchlands im Inlande erzeugt wird, ſo kann doch an eine Steigerung der Schlachtvieherzeugung bis zur Vorkriegsſtärke ſo lange nicht gedacht werden, als die jetzigen allgemeinen wirtſchaftlichen Schwierigkeiten beſtehen. Das deutſche Volk iſt noch auf lange Jahre hinaus viel zu arm, als daß es ſich einen ſo ſtarken Fleiſchkonſum wie vor dem Kriege erlauben könnte; es hat ja vorerſt kaum die Mittel, die notwendige Einfuhr von Brotgetreide zu bezahlen.' Erſt dann alſo wieder, wenn eine ausreichende Beſchaffung ausländiſcher Futtermittel möglich iſt und zuſammen mit einer Steigerung der inländiſchen Futterproduktion eine umfangreichere Hervorbringung von Fleiſch geſtattet, wird eine ſtarke Schlachtviehhaltung volkswirtſchaftlich zu rechtfertigen ſein. Dann beſteht aber ferner auch die Möglichkeit, daß ſogar eine über den inländiſchen Bedarf hinausgehende, für die Ausfuhr beſtimmte Erzeugung von Fleiſch angebracht und rentabel iſt. —

Die vorſtehenden Erörterungen können ſich nun nicht auf alle landwirtſchaftliche Erzeugniſſe erſtrecken; das würde nicht nur über den Rahmen dieſer Betrachtung hinausgehen, ſondern zum Teil ſogar zwecklos ſein. Beiſpielsweiſe gilt dies von der Wolle, welche ſchon längere Zeit und in ſtärkerem Maße als die oben genannten Erzeugniſſe unter der Abſatzkriſe auf dem Weltmarkt zu leiden hat. Lagern ja ſelbſt in der Union, die ſonſt auf einen Wollimport angewieſen iſt, große Mengen unverkäuflicher Wolle. Ferner kommt hier auch in Betracht, daß die Baumwolle und Wolle verarbeitenden Induſtrien ſich in neuen Ländern — man denke an Oſtaſien — ſehr entwickelt haben. Hier läßt alſo die Preisgeſtaltung bisher keine Schlüſſe zu. Aber dies enthebt die Landwirtſchaft nicht der Notwendigkeit, die Lage genau zu verfolgen, denn wenn die jetzigen Preisverhältniſſe wenig verändert beſtehen bleiben, ſo wird dadurch — man vergleiche das zu Anfang Geſagte — die deutſche Schafzucht ſchwer bedrückt. Gerade gegenwärtig zeigt ſich der Unterſchied beſonders deutlich, welcher zwiſchen den dem menſchlichen Verkehr dienenden und den für die Induſtrie beſtimmten landwirtſchaftlichen Produkten beſteht. Bei letzteren ſind die Preiſe weit größeren Schwankungen unterworfen, weil die Nachfrage in höchſtem Maße von der Konjunktur abhängig iſt. Bei jenen aber iſt der Einſchränkung des Bedarfs durch die Forderungen des menſchlichen Körpers eine Schranke geſetzt, — Bedingungen, die gerade für Länder mit intenſiver Landwirtſchaft von ausſchlaggebender Bedeutung ſind.

Faßt man den Inhalt der vorſtehenden Ausführungen kurz zuſammen, ſo kommt man zu dem Geſamtergebnis, daß durch den Krieg die Preisbildung für landwirtſchaftliche Produkte auf dem Weltmarkt zu einer äußerſt willkürlichen, von äußeren Zufällen, aber nicht von wirtſchaftlichen Geſetzen beſtimmten gemacht worden war, daß aber bereits im Jahre 1920 — wenn auch nur langſam — eine Rückkehr in geordnete Bahnen begonnen hat. Der gegenwärtige Tiefſtand des „Weltmarktpreiſes", welcher von Amerika ausgeht und außer durch die Unterkonſumtion auch durch die letztjährigen hervorragenden Ernten Amerikas, verbunden mit geringen Exportmöglichkeiten, hervorgerufen iſt, dürfte bald am niedrigſten Punkt angelangt ſein. Es iſt nicht damit zu rechnen, daß dieſer Tiefſtand ſich längere Zeit erhalten wird; vielmehr wird ſpäteſtens in ein paar Monaten eine Erholung zu erwarten ſein. Im allgemeinen dürfte die Tendenz dahin gehen, daß wenigſtens in den nächſten Jahren die „Weltmarktpreiſe" über der Vorkriegshöhe liegen, wenn dabei als Maßſtab die engliſche Währung gewählt wird. Es iſt ferner feſtzuſtellen, daß das Preisverhältnis der landwirtſchaftlichen Produkte zueinander Veränderungen erfahren hat, welche ſich im einzelnen zur Zeit noch nicht klar erkennen laſſen, da das Auf und Nieder der Preiſe noch immer zu groß iſt. Doch dürfte — wenn man zu prophezeien wagt — die Entwicklung dahin gehen, daß die Preisſteigerung von Fleiſch und Milch die der anderen landwirtſchaftlichen Produkte auf die Dauer überholt. — Bezüglich des Zuckers iſt eine beſonders große Preiserhöhung zu verzeichnen, welche offenſichtlich noch etliche Zeit anhalten wird.

Was insbeſondere die Stellung Deutſchlands zu der Preisentwicklung in der Weltwirtſchaft betrifft, ſo iſt ein ganz beträchtliches Zurückbleiben der deutſchen Inlandspreiſe hinter den „Weltmarktpreiſen" feſtzuſtellen. Man ſieht hier deutlich die Ein- und Nachwirkungen der Zwangswirtſchaft auf die Preisbildung. — Eine Angleichung an die Weltmarktpreistendenzen muß aber angeſtrebt werden, denn Deutſchland kann ohne Anſchluß an die Weltwirtſchaft nicht beſtehen, weil es nicht nur ſeine induſtriellen Erzeugniſſe exportieren, ſondern auch Rohſtoffe importieren muß. Dieſer Notwendigkeit kann niemals durch eine künſtliche Preisregulierung entſprochen werden, da dieſe ſtets eine gekünſtelte bleibt. Eine ſtaatlicherſeits vorgenommene Preisbindung iſt nur noch als Übergangsmaßnahme zuläſſig, damit nicht zum Schaden der geſamten Volkswirtſchaft die Annäherung überſchnell erfolgt. Letztere wird — was die deutſchen Erzeugniſſe betrifft — am leichteſten zu ertragen ſein, wenn ſie mit einer Steigerung der heimiſchen Produktion parallel geht, da dann die Einfuhr verringert und einer Minderung des deutſchen Volksvermögens eher Einhalt geboten werden kann. Es darf aber die Angleichung auch nicht zu lange Zeit in Anſpruch nehmen, weil ſonſt immer neue Schädigungen erwachſen. So ſei daran erinnert, daß die Milch- und Brotgetreideverſorgung in Deutſchland immer ſchlechter werden würde. Jetzt wird beiſpielsweiſe Ölkuchen faſt bloß an Jungvieh und kranke Tiere verfüttert, weil 1 Tonne Ölkuchen zur Zeit 2500 ℳ koſtet; demgegenüber hat Getreide für den Landwirt einen Wert von nur 1400 ℳ. In nicht zu ferner Zeit muß nun aber der Ölkuchenpreis auf die Preishöhe des Weltmarktes — gegenwärtig 3750 ℳ — ſteigen; damit würde alſo eine neue Schwierigkeit entſtehen, wenn dem nicht durch eine Erhöhung der Preiſe für Milch rechtzeitig vorgebeugt wird. —

Aus allem ergibt ſich, daß Deutſchland und beſonders die deutſche Landwirtſchaft ſowohl als Exporteur — beſonders für Zucker — wie als Importeur lebhaftes

Intereſſe an der Preisentwicklung auf dem Weltmarkte hat. Da es aber in Zukunft nicht nur auf die jeweils gezahlten Preiſe ankommt, ſondern auch von größter Wichtigkeit iſt, die ungefähre Preisbildung nach Möglichkeit im Voraus zu kennen, ſo ſieht die Landwirtſchaft ſich vor die Notwendigkeit geſtellt, die Produktionsverhältniſſe des Auslandes genau zu ſtudieren. Gerade in der Zukunft iſt das noch weit erforderlicher als in der Vorkriegszeit, weil eine möglichſt große Anpaſſung der Landwirtſchaft an die Weltkonjunkturen auch im Intereſſe der geſamten Volkswirtſchaft liegt. Und da drängt ſich die Frage auf, welche Einrichtungen beſtehen, um die Landwirtſchaft ſtets ausreichend zu informieren. Der einzelne Landwirt iſt ja nicht in der Lage, ſich ſelbſtändig genügende Klarheit zu verſchaffen. — Leider iſt nun auf dieſem Gebiete bislang ſo gut wie nichts geſchehen: Das Studium der ausländiſchen Landwirtſchaft iſt in Deutſchland bisher arg vernachläſſigt worden, und die wenigen Früchte, die es hervorgebracht hat, ſind meiſt totes Wiſſen geblieben; der praktiſchen Landwirtſchaft wird faſt einzig und allein eine kritikloſe Wiedergabe der im Ausland gezahlten Preiſe geboten. Das iſt alles und — für den Landwirt ſo gut wie wertlos.

In Zukunft kommt es darauf an, daß den Landwirten Mitteilungen zugängig ſind, aus denen ſie ſich ein Bild von den Ausſichten auf dem Weltmarkt machen können, — ja, nach Möglichkeit ſoll auch bereits auf die Schlußfolgerungen aufmerkſam gemacht werden. Daß eine fortlaufende Orientierung der Landwirtſchaft über die Weltmarktlage Erfolg bringt, wurde in einem anderen Land, in Dänemark, welches als Importeur und Exporteur landwirtſchaftlicher Produkte in ſtärkſtem Maße mit der Weltwirtſchaft verbunden iſt, bereits vor Jahrzehnten erkannt, und dieſer Einſicht wurde hier auch Rechnung getragen. Im däniſchen Landwirtſchaftsrat iſt eine Zentralorganiſation geſchaffen, welche es als eine ihrer wichtigſten Aufgaben anſieht, die Landwirte über die Lage auf dem Weltmarkt auf dem Laufenden zu halten und auch gewiſſe Anregungen zu geben. Sodann befinden ſich in Dänemarks wichtigſtem Bezugsland, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, ſowie in ſeinen beiden bedeutendſten Abſatzländern, Großbritannien und Deutſchland, landwirtſchaftliche Sachverſtändige. Dieſe ſind vom Staate angeſtellt — Staatskonſulenten, ſtehen aber auch in enger Verbindung mit den däniſchen landwirtſchaftlichen Organiſationen. Sie haben die Aufgabe, die Wirtſchaftsverhältniſſe des betreffenden Landes zu verfolgen, ſowohl bezüglich der Abſatzmöglichkeiten als auch der landwirtſchaftlich-techniſchen Entwicklung; ferner obliegt es ihnen, die Qualität der aus Dänemark exportierten landwirtſchaftlichen Produkte zu überwachen. — Nun wird Deutſchland zwar in Anbetracht ſeiner finanziellen Lage noch manches Jahr auf die Ausſendung von ſachverſtändigen Landwirten — nicht landwirtſchaftlichen Sachverſtändigen — verzichten müſſen; es wird dies aber zunächſt auch nicht allzu nachteilig ſein, da ja der deutſche Abſatz landwirtſchaftlicher Produkte — mit Dänemark verglichen — unbedeutend iſt. Hingegen muß dem Gedanken näher getreten werden, wie die deutſche Landwirtſchaft am zweckmäßigſten über die Lage auf dem Weltmarkt orientiert werden kann. Und da wäre die Schaffung einer Zentralſtelle in Deutſchland zur Bearbeitung weltlandwirtſchaftlicher Fragen zu erwägen. Dieſe würde gegebenenfalls am beſten mit einer zentralen Berufsvertretung — vielleicht der zu errichtenden Reichslandwirtſchaftskammer — zu verbinden ſein, da dann weit eher als beiſpielsweiſe beim Anſchluß an ein Miniſterium gewährleiſtet iſt, daß ſie auch wirklich den Bedürfniſſen der praktiſchen Landwirtſchaft gerecht wird. Mit relativ wenig Mitteln läßt ſich hier viel erreichen. Bietet doch u. a. das Internationale Landwirtſchaftliche Inſtitut in Rom, bei dem Deutſchland jetzt wieder wie in Vorkriegszeiten vertreten iſt, eine geeignete Quelle für die Materialbeſchaffung; auch der neu organiſierte Nachrichtendienſt des Auswärtigen Amts kommt hierfür in Betracht. — Außerdem müſſen an den landwirtſchaftlichen Hochſchulen und Univerſitätsinſtituten regelmäßig Vorleſungen über ausländiſche Landwirtſchaft gehalten werden — und hierzu ſind ja bereits die erſten Schritte unternommen, denn an der Berliner Landwirtſchaftlichen Hochſchule iſt die Errichtung eines beſonderen Lehrſtuhles für ausländiſche Landwirtſchaft in Ausſicht genommen. —

Die Schädigung der Landwirtſchaft durch ausländiſche Konkurrenz kann heutzutage nicht mehr ausſchließlich mit der Einführung von Schutzzöllen verhindert werden; hier ſteht auch der „Vertrag“ von Verſailles hindernd im Wege. Die Landwirtſchaft muß alſo mehr als früher danach ſtreben, ſich in Zukunft den Konjunkturen des Weltmarktes anzupaſſen — gegebenenfalls durch eine Veränderung der Wirtſchaftseinrichtung. Und in immer weiteren Kreiſen bricht ſich auch die Erkenntnis Bahn, daß nicht nur die Induſtrieen, ſondern auch die Landwirtſchaften der einzelnen Länder ſowohl in Abhängigkeit voneinander wie im Wettbewerb miteinander ſtehen und daß gerade für Deutſchland alles darauf ankommt, dieſen Vorausſetzungen gegenüber genügend gewappnet zu ſein und ihnen zum Nutzen der deutſchen Volkswirtſchaft gerecht zu werden.

# Zur Beſchreibung der Kartoffel.

Von Regierungsrat Dr. Joſ. Broili-Berlin.

Für den Züchter als ſchaffenden Künſtler gibt es keine Vorſchriften. Praktiſche Erfahrungen und Ergebniſſe der Wiſſenſchaft ſind ihm für ſeine Leiſtungen zwar Hilfsmittel, aber keine Bedingung.

Was der Züchter aber bei der Zunahme ſeines Materials ſicher braucht, ſind Form und Ordnung. Ohne beide würde ſein Gedächtnis bald verſagen. Form und Ordnung koſten zwar Zeit, ſie tragen aber auch reiche Früchte durch Zeitgewinn. Wer ſich eingehend mit den Grundlagen der Züchtung befaßt, findet bald, wie bei jedem weiteren Eindringen in die Natur, daß ſie immer vielgeſtaltiger wird. Bei dieſer Vielſeitigkeit ſind beſtimmte Formen, Abgrenzungen, das einzige Mittel für Überſichtlichkeit und Ordnung. Das Schematiſche, das Gegenſätzliche des Künſtleriſchen, tritt in ſeine Rechte und nützt ſolange, als deutſche Übergründlichkeit oder Trägheit es nicht zur Herrin machen.

Die morphologiſche Erfaſſung der Kartoffel iſt wohl noch ſchwieriger wie die der Gräſer. Es liegt dies an ihrer außerordentlichen Reaktionsfähigkeit auf äußere Verhältniſſe und der Verſchiedentypigkeit ihrer Veranlagung. Hierdurch wird ſie aber ſicher die intereſſanteſte Kulturpflanze.

Zur Beſchreibung — der Grundlage jeder Naturforſchung — der Kartoffel iſt es nötig, ſie genau und planmäßig zu betrachten. Wie weit man hierbei gehen kann, habe ich in einer Beſchreibung einer Kartoffelblüte in Fühlings landwirtſchaftlicher Zeitung Nr. 17/18 1920 verſucht. Eine ähnliche Genauigkeit wird bei wiſſenſchaftlichen Arbeiten aber nur bei Pflanzen, die man zu Baſtardierungen benutzt, bei Elterpflanzen, anzuwenden ſein.

Für die Ausdehnung der Feſtſtellung der Erſcheinungen der gezüchteten Sämlinge iſt jeweiliges perſönliches Ermeſſen und vor allem die zur Verfügung ſtehende Zeit maßgebend.

Bei dem zunehmenden Intereſſe für die Kartoffelzüchtung bringe ich nachſtehend Zuſammenſtellungen der hauptſächlichſten Einzelheiten der äußeren Erſcheinung der Kartoffel, nebſt der durch Buchſtabenzeichen gegebenen Abkürzungen, wie ich ſie für die Aufnahme für praktiſch gefunden habe.

Daran anſchließend in ähnlicher Weiſe unter Benützung des Heftes Nr. 4 der Arbeiten der Kartoffelbaugeſellſchaft[1]) die bekannten Krankheiten der Kartoffel, auf welche nach dem äußeren Befunde Diagnoſe geſtellt werden kann.

Es iſt dringend nötig, daß der Pflanzenzüchter ſich mehr mit der Erkennung der Krankheiten befaßt und auf Widerſtandsfähigkeit gegen beſtimmte Krankheiten hin arbeitet.

Praktiſche Anleitung hierzu wird vermutlich bald von der Biologiſchen Reichsanſtalt herausgegeben werden.

Mit Hilfe des angeführten Schemas, das durchaus keinen Anſpruch auf erſchöpfende Behandlung machen ſoll, kann der Studierende und der junge Züchter planmäßig eine Pflanze betrachten lernen. Die dabei notwendige Konzentration und Vertiefung läßt Eindrücke zurück, die an der Hand der Aufſchreibungen viel mehr als vielleicht vermutet wird, in ſpäterer Zeit ein friſches Erinnern an betreffende Typen ermöglichen. Für den erfahrenen Züchter bietet es nichts neues.

Die Staude. Für das Bild der Kartoffelſtaude — ihren Habitus — laſſen ſich ſehr wenig Anhaltspunkte durch Worte geben. Ein paar Striche, die kaum eine Zeichnung darſtellen, ſagen hier bedeutend mehr. Die Feſtſtellung von ein paar Begriffen, die in Betracht kommen, kann aber im Intereſſe einer Zuſammenſtellung nicht umgangen werden. Es handelt ſich hierbei lediglich um die Wuchsform einer Pflanze.

Einem beſtimmten Typ, z. B. geſchloſſenen Wuchs, der mit dem großen W. bezeichnet wird, um einen leitenden Gedanken für die Buchſtabenverwendung zu erwähnen, ſteht ein kleiner Buchſtabe, klein w. für den offenen Wuchs gegenüber. Einen halb oder nicht ganz geſchloſſenen Wuchs bezeichne ich mit Ww. Durch ein Hinzufügen von einem weiteren W. (WWw.) habe ich es in der Hand, eine Pflanze zu bezeichnen, die mehr geſchloſſen iſt, wie offen. Dieſes Verfahren iſt durchweg in Anwendung gebracht.

---

[1]) Berlin, SW. 11, Bernburgerſtr. 16. Die wichtigſten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung v. Prof. Dr. Schander.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Staude | SS: | Buſch | B. |
| Groß | G. | Einzelne Achſen | E. |
| klein | g. | geſchloſſener Wuchs | W. |
| Mittelgroß | Gg. | nicht ganz geſchloſſener Wuchs | Ww. |
| Kümmerlich | K. | offener Wuchs | w. |
| Horſt | H. | Sehr | S. |

**Die Stengel.** Für die krautigen Stengel der Kartoffel — die einzelnen Achſen — kommen bei der Aufnahme ihre Zahl, Größe, Stärke, Geradheit oder Krümmung, ihr horizontaler oder nicht-horizontaler Wuchs, ihr gegenſeitiges Verhalten in Bezug auf die Länge, ihre Ausgeglichenheit, in Betracht. Außerdem, ob ſie bei erſt horizontalem Wuchſe ſich bogig aufrichten und wie reich die Belaubung iſt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Achſen | AA: | Dichtbelaubt | D. |
| Viel | V. | lichtbelaubt | d. |
| wenig | v. | mittel Dichtbelaubt | Dd. |
| mittel Viel | Vv. | Bogig aufſtrebend | B. |
| Groß | G. | Viele Seitenzweige | Z. |
| klein | g. | wenig Seitenzweige | z. |
| mittel Groß | Gg. | Sehr | S. |
| Stark | F. | Achſenfarben[1] | AF: |
| ſchwach | f. | rein Grün | U. |
| mittel Stark | Ff. | faſt rein Grün | Ub. |
| Aufrecht | A. | Grün, ſchwach rotbraun angelaufen | Ubb. |
| niederliegend | a. | | |
| Schräg | Aa. | Grün, rotbraun angelaufen | UB. |
| Gerade | R. | Grün, ſtark rotbraun angelauf. | UBB. |
| gekrümmt | r. | Rotbraun | B. |

**Die Blätter.** Das Blatt der Kartoffel iſt ſcheinbar ein zuſammengeſetztes Blatt; man ſieht an ſeiner Blattachſe größere und kleinere, geſtielte und nicht geſtielte Blättchen. Da dieſe ſich aber im Herbſte nicht einzeln ablöſen, iſt das Blatt als ein unterbrochen fiederſchnittiges zu bezeichnen. Bei der Beurteilung des Kartoffelblattes iſt dieſes feſtzuhalten. Oberſeite und Unterſeite der Blätter ſind bei der Prüfung der Farbe getrennt zu betrachten. Genauere Farbenbeſtimmungen ſind nur mit Hilfe des Farbenatlas von Oſtwald möglich. Da die einzelnen Farbentäfelchen für ſich käuflich ſind, iſt es zweckmäßig, ſich dieſe zu beſchaffen. Über die für Blätter und Blüten meiſt in Betracht kommenden Farbentafeln wird ſpäter berichtet werden.

---

[1] Nach Dr. Karl Snell, Kartoffelſorten, Heft 5 der **Arbeiten** des Forſchungsinſtituts für Kartoffelbau an der Biologiſchen Reichsanſtalt für Forſt- und Landwirtſchaft. **Verlag** Parey, Berlin 1921.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Blätter | B: | Stark gerippt | R |
| Große Fiederſchnitte | BF: | glatt | r. |
| kleine Fiederſchnitte | Bf: | ſchwach Gerippt | Rr. |
| Oberſeite | BO: | Efeublattform | E. |
| Unterſeite | BU: | Behaart | H. |
| Viele | V. | nicht behaart | h. |
| wenige | v. | wenig Behaart | Hh. |
| mittel Viele | Vv. | Lang geſtielt | T. |
| Groß | O. | kurz geſtielt | t. |
| klein | o. | Halblang | Tt. |
| mittel Groß | Oo. | Gewellt | W. |
| Zart | Z. | glatt | w. |
| derb | z. | wenig Gewellt | Ww. |
| nicht zart | Zz. | deutlich Netzaderig | N. |
| Breit | B. | nicht deutlich netzaderig | n. |
| ſchmal | b. | Blattpolſter groß | P. |
| nicht Breit | Bb. | Blattpolſter klein | p. |
| Länglich | L. | Blattpolſter mittelgroß | Pp. |
| rundlich | l. | Dunkelgrün | UU. |
| große Spitze | I. | Grün | U. |
| kleine Spitze | i. | hellgrün | u. |
| nicht große Spitze | Ii. | Gelbgrün | GG. |
| Matt | M. | Gelb | G. |
| glänzend | m. | hellgelb | g. |
| Halbmatt | Mm. | | |

Die Blüte und Frucht. Die praktiſch durchführbaren Feſtſtellungen an der Blüte können am wenigſten Anſpruch darauf machen, eingehend zu ſein, wenn ſie auch für einfache Formen genügen. Bei der Blüte kommen ſoviele Eigentümlichkeiten in Betracht, daß nur eine Beſchreibung, verbunden mit Abbildungen, ſie erfaßt.

Am Beſten wird bei der einem Sämling zukommenden Wertſchätzung von Fall zu Fall entſchieden werden müſſen, ob ein eingehendes Intereſſe je nach der Arbeitsrichtung eine genaue Beſchreibung nötig machen wird.

An der Blüte laſſen ſich Kelch und Blütenkrone, die Staubfäden mit Staubbeutel und die drei Teile des Stempels: Fruchtknoten, Griffel und Narbe, deutlich unterſcheiden. Die an den Blüten wildwachſender Kartoffeln vorkommenden Unterſcheidungsmerkmale führe ich mit an. Bei der Unklarheit über die Stammeltern unſerer Eßkartoffeln iſt es denkbar, daß ſolche Formen auch beobachtet werden. Außerdem veranlaſſen mich meine Arbeiten mit wildwachſenden Kartoffeln und Baſtarden von ſolchen mit Kulturſorten dazu.

Für Blüte und Frucht ſind nach praktiſchen Geſichtspunkten im Aufnahmeſchema drei Gruppen geſchaffen: Kelch (C:), Blütenkrone (FK:), Frucht (B:). Die Aufnahme der Blütenfarben geſchieht am beſten möglichſt bald in den erſten Stunden des Aufblühens, da ſie meiſt ſchnell verblaſſen.

## Der Kelch.

| | | |
|---|---|---|
| Kelch | | C: |
| Kelchſtielchen | | Cst: |
| Kelchkorkring | | Cr: |
| Kelchblätter | | Cb: |
| Kelchzipfel | | Cz: |
| C: | Groß | G. |
| | klein | g. |
| | mittel Groß | Gg. |
| Cst: | Lang | L. |
| | kurz | l. |
| | mittel Lang | Ll. |
| | Stark | S. |
| | dünn | s. |
| | mittel Stark | Ss. |
| Cr: | Nah an der Baſis | U. |
| | unter der Mitte | u. |
| | in der Mitte | M. |
| | über der Mitte | o. |
| | nah an dem Kelche | O. |

| | | |
|---|---|---|
| Cb: | 4. | |
| | 5. | |
| | 6. | |
| Cb: | Breit | B. |
| | ſchmal | b. |
| | nicht Breit | Bb. |
| | Lang | L. |
| | kurz | l. |
| | nicht Lang | Ll. |
| | Verwachſen | V. |
| | nicht ganz verwachſen | v. |
| Cz: | Lang | L. |
| | kurz | l. |
| | Hartſpitzig | H. |
| | weichſpitzig | h. |
| | nicht Hartſpitzig | Hh. |
| | Krallenförmig | K. |
| | Pfriemlich | P. |
| | lanzettlich | p. |

## Die Blütenkrone.

| | | |
|---|---|---|
| Blütenkrone | | FK: |
| Kronenſaum | | FS: |
| Blütenfarbe Innenſeite | | FIF: |
| Blütenfarbe Außenſeite | | FAF: |
| Blütenſpitzen | | FP: |
| Blütenſpitzenfarben | | FPF: |
| FK: | radförmig | r. |
| | ſternförmig | s. |
| | Groß | M. |
| | klein | m. |
| | mittel Groß | Mm. |
| | Doppelkrone | FKD. |
| C. Größe : F. Größe = 1 : X | | |
| FS: | fünfeckig | fe. |
| | ſchwach fünfſpaltig | fs. |
| | ſtark Behaart | H. |
| | nicht behaart | h. |
| | wenig Behaart | Hh. |

| | | |
|---|---|---|
| | Kräuſelfaltig | K. |
| | glatt | k. |
| FP: | flach | f. |
| | leicht gewöbt | z. |
| | Zurückgeſchlagen | Z. |
| FF: | Dunkel | D. |
| | hell | d. |
| | Roſa | A. |
| | Rot | O. |
| | Purpur | P. |
| | Blau | B. |
| | Violett | V. |
| | Weiß | W. |
| | Grün | U. |
| | hellgrün | u. |
| | Gelbgrün | GG. |
| | Gelb | G. |
| | hellgelb | g. |

## Die Frucht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Staubbeutel | | St: | G: | ſehr gebogen | O. |
| Staubfäden | | Stf: | | gerade | o. |
| Griffel | | G: | | etwas Gebogen | Oo. |
| Narbe | | N: | | die Staubbeutel X mm | |
| Frucht | | B: | | überragend | Ü. |
| St: | Hellkadmiumgelb | HG. | N: | deutlich Kopfförmig | C. |
| | dunkelkadmiumgelb | hG. | nicht | deutlich Kopfförmig | c. |
| | Grünzelb | UG. | | Keulenförmig | V. |
| | | | | ſchwach keulenförmig | v |
| einen Kegel bildend | | K. | | deutlich Zweiteilig | Z. |
| bogig am Griffel ſtehend | | b. | | ſchwach zweiteilig | z. |
| vom Griffel abſtehend | | a. | B: | Rund | R. |
| unregelmäßig | | u | | nicht ganz Rund | Rr. |
| Stf: | nicht ſehr Kurz | L. | | länglich | r. |
| | ſehr kurz | l. | | Herzförmig | H. |

**Die Knolle.** Die Knolle iſt ein hauptſächlich durch Markvergrößerung verdickter, unterirdiſcher Sproß der Kartoffelpflanze: auch an oberirdiſchen Stengelteilen können ſich Knollen bei Lichtabſchluß bilden.

Die Augen der Kartoffel ſind Seitenknoſpen, die in den Achſen der vergänglichen, ſchuppenförmigen Niederblätter entſtehen. Form, Farbe und Augen geben der äußeren Erſcheinung der Kartoffelknolle ihre Eigenart, deren genaue Beurteilung dem Züchter während des Winters beſonders obliegt.

Iſt einmal vom Züchter der beſtimmte Knollentypus eines normal gereiften und im geſunden Zuſtande geernteten wertvollen Sämlings feſtgeſtellt worden, ſo wird es ihm darauf ankommen, deſſen Typ zu erhalten. Seine Hauptprüfung wird ſich daher ſtets mit dem Vergleich zwiſchen einem beſtimmten Idealtyp und den Formen des jeweilig geernteten Nachbaus befaſſen.

Bis er aber ſoweit fortgeſchritten iſt, hat er ſich erſt ſeine neuen Typen genau einzuprägen und feſtzulegen. Eine morphologiſche Analyſe, wie ſie hier angeſtrebt wird, bietet nur den erſten Anhalt hierzu. Außerdem gibt ſie einen Anhalt für die Vergleiche mit der Beſchaffenheit anderer Sämlinge bei Vererbungsſtudien. Erſt ausführliche Beſchreibungen, Meſſungen, farbige Abbildungen werden das gewonnene Idealbild, das der Züchter als Künſtler im Innern trägt, auch für die Zukunft feſtzuhalten verſuchen.1)

Die züchteriſche Beurteilung iſt mithin eine zweifache. Sie beſteht einmal in der Prüfung der neuen Sämlinge überhaupt, dann in dem Vergleich der gewonnenen Idee von beſtimmten Formen des Krautes und der Knolle eines wertvollen Sämlings mit ſeinem jährlichen Nachbau. Auf letzterem beruht die wichtige und mühevolle Arbeit der Hochzucht.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Knollen | K: | Nahe | N. |
| Viele | V. | verſtreut | n. |
| wenige | v. | nicht Nahe | Nn. |
| nicht Viele | Vv. | Knollenaugen | KA: |
| Sehr | S. | Augen flachliegend | T. |
| Sehr Große | MM. | tief | t. |
| Große | M. | mittel Tiefliegend | Tt. |
| Kleine | Mm. | Lentizellen | KZ: |
| mittlere | m. | Viele | Z. |
| ſehr kleine | mm. | wenige | z. |
| Größter Durmeſſer nahe | Zf. | ſehr Viele | Zz. |
| der Baſis (Zapfenförmig) | | Knollenfarbe | KF: |
| nahe der Spitze (Birnförmig) | Bf. | Keimfarbe[1] | Kf. |
| | | Hellgelb | K. (Kort) |
| in der Mitte (Eiförmig) | Ef. | Gelb | KK. |
| Rund | R. | Braun | KKK. |
| länglich | r. | hell | d. |
| nicht ganz Rund | Rr. | Dunkel | D. |
| Voll | F. | Roſa | A. |
| flach | f. | Rot | O. |
| nierenförmig | i. | Purpur | P. |
| Hörnchenform | H. | Blau | B. |
| Unförmig | U. | Violett | V. |
| Glatt | G. | ....ſtreifig.... | st. |
| rauh | g. | ....geſcheckt.... | s. |
| nicht ganz Glatt | Gg. | ....genetzt.... | e. |
| Lage am Stock | KL: | ....fleckig.... | p. |

### Blockblatt zur Aufnahme der äußeren Merkmale einer Kartoffel.

Nr. des Sämlings: Tag: Stunde: Sonne: bedeckt:

Staude S: G. g. Gg. K. H. B. E. W. w. Ww. S.

Achſen A: V. v. Vv. G. g. Gg. F. f. Ff. A. a. Aa. R. r. D. d. Dd. B. Z. z. S.

Achſenfarben AF: U. Ub. Ubb. UB. UBB. B.

Blätter B: V. v. Vv. O. o. Oo. T. t. Tt.

Große Fiederſchnitte BF: O. o. Oo. Z. z. Zz. B. b. Bb. I. i. Ii M. m. Mm. R. r. Rr. E. H. h. Hh. T. t. Tt. W. w. Ww. N. n. P. p. Pp.

kleine Fiederſchnitte Bf: O. o. Oo. L. l. T. t. Tt.

Blattoberſeite BO: UU. U. u. GG. G. g.

Blattunterſeite BU: UU. U. u. GG. G. g.

Kelch C: G. g. Gg.

Kelchſtielchen Cst: L. l. Ll. S. s. Ss.

---

[1] Snell K. Das Kartoffelſorten-Archiv des Forſchungsinſtitutes für Kartoffelbau. Illuſtr. Landw. Zeitung Nr. 17/18 1921.

Korkring Cr: U. u. M. o. O.
Kelchblätter Cb: 4. 5. 6. B. b. Bb. L. l. Ll. V. v.
Kelchblattfarbe Cf: UU. U. u. GG. G. g.
Kelchzipfel Cz: L. l. H. h. K. P. p.
Blütenkrone Fk: r. s. M. m. Mm.
Kronenſaum FS: fe. fs. H. h. Hh. K. k.
Blütenfarbeinnenſeite FIF: D. d. A. O. P. B. V. w. U. u. GG. G. g.
Blütenfarbeaußenſeite FAF: D. d. A. O. P. B. V. w. U. u. GG. G. g.
Blütenſpitzen FP: f. z. Z.
Blütenſpitzenfarben FPF: D. d. A. O. P. B. V. w. U. u. GG. G. g.
Staubbeutel St: Hg. hg. Ug. K. b. a. u.
Staubfäden Stf: L. l.
Griffel G: O. o. Oo. Ü.... mm.
Narbe N: C. c. V. v. Z. z.
Frucht B: R. Rr. r. H.
Knollen K: V. v. Vv. S. MM. M. Mm. m. mm. Zf. Bf. Ef.
R. r. Rr. F. f. i. H. U. G. g. Gg.
Knollenfarbe KF: K. KK. KKK. d. D. A. O. P. B. V.
....st....s....e....p....
Keimfarbe Kf: K. KK. KKK. h. D. A. O. P. B. V.
Knollenaugen KA: T. t. Tt.
Knollenlage KL: N. n. Nn.
Lentizellen KZ: Z. z. Zz.

Beiſpiel einer Aufnahme einer Kartoffelſtaude während der Blüte, der Knollen während der Ernte. (Der Beurteilende lieſt von der Pflanze ab, der Schreibende lieſt vom Schema ab, ſofern er es noch nicht im Kopfe hat).

24. VII. 21. 11 Uhr vormittags. ſonnig.
Nummer 200/21

Staude: großer Buſch, geſchloſſener Wuchs.
S : G. B. W.

Achſen: mittel viele, große, mittel ſtarke, aufrecht ſtehende, etwas gekrümmt,
A : Vv. G. Ff. A. r.
mit viel Laub, grün ſchwach rotbraun angelaufen.
D. Ubb.

Blätter: ſehr viele, mittel große, zarte, glatte, von dunkelgrüner Farbe.
B : S. V. Oo. Z. w. UU.
Die großen Fiederſchnitte ſind ſchmal und haben eine große Spitze.
b. I.

Blütenkelch: klein, Blütenſtielchen lang und dünn, Korkring nahe an der Baſis.
C : g. L. s. U.
Kelchblätter 5, verwachſen und ſchmal mit weicher lanzettlicher Spitze.
5. V. b. h. p.

Blüte: radförmig, mittelgroß, roſa. Blütenſpitze weiß, leicht gewölbt.
F : r. Mm. A. FP: w. z.

Frucht: Staubbeutel hell kadmiumgelb, Kegel bildend. Griffel etwas
B : St. HG. K. G:
gebogen, überragt Staubbeutel um 2 mm. Narbe ſchwach
Oo. Ü 2mm N: v.
keulenförmig. Beere nicht ganz rund.
B: Rr.
Knollen: viele mittlere, wenig kleine, geſchloſſen am Stock liegend, glatt,
K : V. m. v. mm. N. g.
rotviolett, länglich und flach, größter Durchmeſſer nahe der Spitze.
OV. r. f. Zf.
Augen flach.
KA: t.

In Ausführung geſchrieben:

24. VIII. 21. 11 Uhr vormittags. ſonnig.
Nr. 200/21.
S: G. B. W.
A: Vv. G. Ff. A. r. D. Ubb
B: S. V. Oo. Z. w. UU. b. I.
C: g. L. s. U 5. V. b. h. p.
F: r. Mm. A. FP: w. z.
B: St: HG. K. G: Oo. Ü 2mm N. v. B: Rr.
K: V. m. v. mm. N. g. OV. r. f. Zf. KA: t.

Typen zur Diagnoſe der Krankheiten der Kartoffelſtaude und der Knolle:

| Kartoffelſtaude | StK: | Knolle | KK: |
|---|---|---|---|
| Geſund | S. | | |
| Verdächtig | V. | | |
| Abgeſtorben | T. | Bakterienringkrankheit | Br. |
| Kartoffelfäule (Phytophthora inf.) | Ph. | Kartoffelkrebs (Chrysophlyctis endobiotica) | Ch. |
| Blattbräune (Sporodesmium s. v.) | Sp. | Filzkrankheit | Fi. |
| Grünfleckigkeit (Cercospora c.) | G. | Fuſariumfäule (Trockenfäule) | F. |
| Moſaik-Krankheit | M. | Bakterienfäule (Weichfäule) | B. |
| Rhizoctonia (Roſettenbildung) | Rh. | Nematodenfäule | N. |
| Welkekrankheit | W. | Pfropfenbildung (Kringerigheit) | P. |
| Blattrollen | R. | Schorf | O. |
| Kräuſelkrankheit | K. | Silberflecken | I. |
| Bukettkrankheit | Bu. | Hohlwerden | H. |
| Barbaroſſakrankheit | Ba. | Eiſenfleckigkeit | E. |
| Fußkrankheit | Fu. | | |
| Schwarzbeinigkeit | S. | | |

Für die praktiſche Ausführung der morphologiſchen. Analyſe gibt es zwei Möglichkeiten. Einmal, man hat auf einem Abreißblock das ganze Schema, das ſämtliche Typen enthält, vorgedruckt und ſtreicht bei der Aufnahme die feſtgeſtellten Zeichen an; dann müſſen die ſich ergebenden Analyſen erſt ſpäter zuſammengeſtellt werden. Der andere Weg iſt der, daß man an der Hand des auf einem Karton niedergeſchriebenen Schemas die Beſchaffenheit der Staude und ihrer Teile prüft und die feſtgeſtellten Erſcheinungsformen unter Benützung der Buchſtabenzeichen notiert oder diktiert. Man trennt dann die Beſtimmungen nach den durch die Einteilung: Staude, Achſen, Blätter uſw. gegebenen größeren Abſchnitten.

Der durch die Verwendung des Schemas erreichte Zeitgewinn kann anfangs gering erſcheinen. Sicher aber kommt er in Betracht. Wertvoller iſt das ermöglichte raſchere Arbeiten an der Hand des Schemas, das nicht ſo leicht Überſehen beſtimmter Formen, namentlich, wenn Anfänger oder neu mit der Sache betraute in Frage kommen und das planmäßige Vertrautwerden mit der ganzen Erſcheinung der Kartoffelpflanze.

Das Ergebnis der Arbeit, die tunlichſt beſtimmte äußere Erſcheinung einer Kartoffel, die morphologiſche Analyſe in Formelſchrift, geſtattet eine bleibende, raſch ausführbare Beſtätigung oder Auffriſchung der Erinnerung, dann den Vergleich mit anderen Pflanzen, Stämmen, ſeien es nahe oder entfernte Verwandte und gibt hierdurch bei Vererbungsſtudien die Möglichkeit bei genau untereinander geſchriebenen Analyſenformen die bei den Nachkommen einer Pflanze oder einer Baſtardierung ſichtbaren Unterſchiede in überſichtlicher Form vergleichen zu können.

Die Benützung von Blockſchemas hat noch den Vorzug, daß man im erſten Jahre zweckmäßig und ſchon durch Zeitmangel bedingt nur *die* Hauptformen, die beſonders auffallen, anſtreicht und die Analyſe in den folgenden Jahren, wenn der Stamm überhaupt es wert erſcheint, vervollſtändigt. Theoretiſch iſt dies bei dem reinen Zweige, den der Nachbau einer Kartoffel darſtellt, ohne Zweifel durchführbar. Praktiſch wird es geboten ſein, bei größeren Schwankungen der einzelnen Formen jeweils beſondere Anmerkungen zu machen.

Der ſchematiſchen Feſtſtellung der äußerlichen Einzelmerkmale ſteht gegenüber die Beſchreibung der Pflanze nach eigenem Empfinden, wie ſie ſich dem Beſchauer darbietet. Hierbei ſind Vergleichsobjekte nötig. Bei Sämlingsaufnahmen ſind ſie durch das Vorhandenſein von Eltern an ſich gegeben. Die Eltern ſelbſt müſſen, um möglichſt gut erfaßt zu werden, mit anderen Typen verglichen und Ähnlichkeiten oder Unähnlichkeiten hervorgehoben werden. Bei dieſer Zuſammenarbeit von ſchematiſcher und perſönlicher Aufnahme wird man den möglichſten Grad einer morphologiſchen Pflanzenbeurteilung erreichen und für Baſtardanalyſen gute Schulung und Hilfsmittel bekommen.

Bei der Vererbungsforſchung werden Buchſtaben verwendet, um eine Verſchiedenheit der Sexual-Zellen zum Ausdruck zu bringen. Auf dieſe Weiſe ergeben ſich Formeln für die erbliche Beſchaffenheit einer Pflanze. Dieſe Methode gab mir Veranlaſſung, bei der Beurteilung der äußeren Erſcheinung der Kartoffelpflanze einen ähnlichen Weg zu betreten.

Biologiſche Reichsanſtalt für Land- und
Forſtwirtſchaft Berlin-Dahlem.

# Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine.

**(Aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univ. München).**

**Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan.**

In Ergänzung der vorläufigen Mitteilungen, die in Heft 1/2 1921 dieſer Zeitung über die Ergebniſſe meiner Arbeit über die Chloroſe der Lupine auf Kalkböden gemacht ſind, ſoll im folgenden über die Anordnung und Durchführung meiner Verſuche und Unterſuchungen berichtet werden.

## I.

Durch Miſchungen des natürlichen Kalkbodens (55 % kohlenſ. Kalk und 23 % kohlenſ. Magneſia durchſchnittlich) mit grobkörnigem Quarzſand zu verſchiedenen Verhältnis-Quotienten in Topfkulturen wurde ein Zurücktreten der chlorotiſchen Erſcheinungen nicht erzielt, wie von vornherein zu erwarten war. Veränderungen der phyſikaliſchen Eigenſchaften des Kalkbodens bleiben ohne Einfluß auf das Verhalten der Lupine.

Die nächſte Frage muß ſich an die Bedeutung eines Zuſammenhanges der Kalkempfindlichkeit mit der Azidität der Wurzelſäuren und Wurzelausſcheidungen richten. Zunächſt wurden die in der Literatur zerſtreuten, recht zahlreichen Angaben über die Natur der Wurzelſäfte und Wurzelausſcheidungen der Lupine zuſammengeſtellt[1]. Deren hohe Azidität wurde von allen Autoren übereinſtimmend feſtgeſtellt. Unter Zugrundelegung dieſer Angaben müſſen wir uns Klarheit über drei Fragen verſchaffen.

1. Wie verhalten ſich andere Pflanzen, deren Wurzelausſcheidungen gleichermaßen ſauer ſind wie diejenigen der Lupine, gegen größere Kalkmengen im Nährmedium?
2. Wie iſt der Säuregrad des Wurzelſaftes kalkholder Lupinen im Vergleich zu dem kalkſcheuer?
3. Beſteht ein Unterſchied im Säuregrad des Wurzelſaftes zwiſchen Kalk- und Sandlupinen derſelben Art (L. luteus)?

Zur Beantwortung der erſten Frage wurden Balſaminen, deren Wurzelausſcheidungen mehrfach als ebenſo ſauer wie die der Lupinen angegeben wurden, in demſelben Kalkboden (55 % $CaCO_3$) gezogen (Balsamina lutea). Keinerlei Schädigung trat ein. Von chlorotiſchen Erſcheinungen war nichts zu ſehen. Im Gegenteil blieben die auf dem kalkarmen Boden gezogenen Kontrollpflanzen im Wachstum hinter den Kalkpflanzen weſentlich zurück. Impatiens erſt auf Kalkſtetigkeit zu prüfen, erübrigte ſich, da ſie an den ſtark kalkhaltigen Iſarufern ſehr häufig auftritt.

---

[1] Vgl. Lemmermann, L. V. St. 68, Kunze, Pringsheim 42, Czapek, Pringsheim 29, Aberſon ebenda 47, Lau (ſiehe darüber Ramann, Bodenkunde 1911). Aſo, Flora 1910, Prianiſchnikow ebenda, Kappen, L. V. St. 91, Hiltner, Prakt. Blätter 1915, 5. Siehe auch Borkowſky L. V. St. 96, Loew in Naturw. Zeitſchrift für Forſt- und Landwirtſchaft 1917, Paul, Mitt. der Kgl. Bayer. Moorkulturanſtalt 1914.

Eine vergleichende Unterſuchung der Wurzelpreßſäfte von L. luteus, der kalkfeindlichen Art, und von L. moritzianus, einer ausgeſprochen kalkholden Art, ergibt, daß beide Arten ſich durch die ſtark ſauere Natur der Säfte auszeichnen. Die zweite Frage muß alſo in dieſem Sinne beantwortet werden. Da eine Relation zwiſchen der Stärke der Wurzelſäfte mit der der Ausſcheidungen angenommen werden muß (ſiehe Lemmermann, L. V. St. 68, 1907), können wir auch annehmen, daß ein weſentlicher Unterſchied im Säuregrad der Ausſcheidungen von L. luteus und L. moritzianus nicht beſteht.

Was nun die dritte Frage betrifft, ſo geht aus einer ganz neuen Arbeit von Kappen und Zapfe (L.V.St. 93, 1919) hervor, „daß die Kalkdüngung auch in der ſtärkſten Gabe keinen nachweisbaren Einfluß auf die wahre Azidität der Säfte ausgeübt hat". Kappen und Zapfe ſagen weiter: „Da man nun auch wohl ohne chemiſche Unterſuchung der Pflanzen annehmen darf, daß ſie aus dem mit Kalk gedüngten Boden mehr Kalk aufgenommen haben, als die nicht mit Kalk gedüngten Vergleichspflanzen, ſo muß aus dem Verſuch der Schluß gezogen werden, daß die Pflanzen mit Erfolg bemüht ſind, auf einem an baſiſchen Stoffen reichen Boden ſich den ihren Säften eigenen Aziditätsgrad zu erhalten".

Die vorſtehenden Erwägungen halten uns davon ab, eine Veränderung des Aziditätsgrades der Wurzelſäuren als den entſcheidenden Faktor beim Zuſtandekommen der Kalkempfindlichkeit anzuſehen. Neutraliſationsvorgänge können noch weniger in Betracht kommen. Das ſchließt nicht aus, daß die ſtark ſaueren Wurzelausſcheidungen an der Entſtehung der Kalkſcheu mitbeteiligt ſind. Insbeſondere kann die Verdrängung eines Teils der ausgeſchiedenen Kohlenſäure durch Verwendung von Töpfen mit Durchlüftungseinrichtungen die Chloroſe ſtark eindämmen, wie Verſuche ergeben. Freilich muß dabei auch eine beſchleunigte Oxydation entſtandener ſchädlicher Stoffe als möglich bezeichnet werden.

Die Feſtſtellung von Kappen und Zapfe, daß die Wurzeln von Lupinen (und Bohnen) auf einem an baſiſchen Stoffen reichen Boden durch Mehrproduktion organiſcher Säuren den ihnen eigenen Aziditätsgrad aufrecht zuerhalten im ſtande ſind, hat mein Intereſſe um ſo mehr erregt, als mich die titrimetriſche Ermittlung des Säuregrades in den Blättern chlorotiſcher und geſunder Pflanzen zum gleichen Schluſſe kommen ließ. Je 5 g Blätter — ohne den Blattſtiel — von gleichalterigen (30 Tage), geſunden und kranken L. luteus und L. angustifolius (auf gleiches Alter wurde Wert gelegt, da erfahrungsgemäß die Säure im Alter zuzunehmen pflegt) wurden in einem Mörſer mit Sand unter Hinzufügung von 40 ccm Waſſer zerrieben und filtriert (Temp. 20 Grad). Die Blätter waren mittags abgenommen worden. Da beide Säfte der gleichen Behandlung unterworfen wurden und es hauptſächlich auf einen Vergleich ankam, trat die Möglichkeit einer Entweichung von Kohlenſäure in den Hintergrund. 30 ccm des Filtrates wurden auf 60 ccm verdünnt. Als Indikator diente Phenolphtalein. Der Zulauf von $\frac{n}{50}$ KOH wurde aufgehalten, wenn ſich eine beſtimmte Rötung zeigte, nicht bei beginnendem Umſchlag. Die Azidität, ausgedrückt in $\frac{n}{50}$ KOH war:

| | Probe I | Probe II |
|---|---|---|
| a) bei L. luteus: | | |
| geſund | 7,7 | 7,6 |
| chlorotiſch | 7,9 | 7,5 |
| b) bei L. angustifolius: | | |
| geſund | 3,7 | 3,4 |
| chlorotiſch | 4,1 | 3,7 |

Es ergibt ſich alſo, daß von einer Abnahme der Säureazidität keine Rede ſein kann, ſondern daß im Gegenteil bisweilen eine Zunahme zu verzeichnen war. Die ſtarke Rotfärbung des Anthokyans, des feinen Indikators, in kranken Pflanzen zeigt dies ja auch an.

Aus einer Feſtlegung der organiſchen Säuren durch den Kalk[1] kann alſo die Schädigung der Lupine nicht hergeleitet werden, ein Nachteil könnte nur in der Richtung geſucht werden, daß die Mehrproduktion organiſcher Säuren (Äpfelſäure u. a. in der jungen Lupine nach dem Verſchwinden der Zitronenſäure im Keimling) nach einer Mehraufnahme von Kalk auf Koſten der in der jungen Lupine ohnehin ſehr ſpärlichen Zuckermengen erfolgt. —

Eine allgemeine Alkaliempfindlichkeit der Lupine kann nicht mehr angenommen werden[2]. Darüber haben die Arbeiten der letzten Jahre wohl entſchieden, und es trat auch in meinen Verſuchsreihen nichts auf, was wieder auf eine allgemeine Alkaliempfindlichkeit deuten könnte.

Ein Abſchnitt der Arbeit beſchäftigt ſich mit der Bakterienſymbioſe der Lupine in ihrem Zuſammenhang mit der Chloroſe. Das Ausbleiben der Symbioſe iſt eine Folge, nicht die Urſache der Chloroſe. Es gelingt wohl, ſteriliſierte Samen von Lupinen in ſterilen Böden zu gedeihlichem Wachstum zu bringen, wenigſtens zeigen dieſe Lupinen niemals die Symptome, die für die „Kalkchloroſe" charakteriſtiſch ſind, wenn ihre Entwickelung auch nicht den Grad der Üppigkeit erreicht, wie ihn die Symbioſe mit den Bakterien möglich macht. Hervorzuheben iſt, daß die Wirtspflanze in dem Stadium, in dem die erſte chlorotiſche Erſcheinung eintritt, noch keinen Vorteil aus der Stickſtoffaſſimilation der Bakterien ziehen kann[3]. In Agar gelöſter milchſaurer Kalk (3 und 5 %) trug in Bakterienkulturen (von L. luteus) durchaus zu keiner Beeinträchtigung des Wachstums der Kulturen bei; freilich bin ich mir der geringen Beweiskraft des Verſuches mit dem milchſauren Kalk für die Frage der Kalkempfindlichkeit der Bakterien bewußt; indeſſen konnte auch die Anwendung von kohlenſaurem Kalk (ebenfalls 3 und 5 %), deſſen Vorhandenſein in der Oberſchicht des Agars durch beſondere Maßnahmen erreicht wurde, das Wachstum der Kulturen in ſichtbarer

---

[1] Vgl. die Erwägungen P. Ehrenbergs über die Rolle der organiſchen Säuren für die Aufnahme der Kaliverbindungen. Das Kalk-Kaligeſetz, Landw. Jahrb. 1919.

[2] Vgl. Creydt, Unterſ. über die Kalkempf. d. L., Diſſ. Göttingen 1915. ... Pfeiffer und Simmermacher, Die Kalkfeindlichkeit d. L. L. V. St. 93, 1919.

[3] Siehe Nobbe und Hiltner, Landw. Verſ. St. 62, 1893.

Weiſe nicht hemmen[1]. Daß der Kalk die Anlockungsſtoffe der Lupine paralyſiert, iſt nicht anzunehmen, ſchon deshalb nicht, weil die Reizſtoffe von Pisum Vicia uſw. nicht in Kalkböden wirkungslos werden. Wohl aber iſt es möglich, daß kranke Lupinen die Stoffe, welche die Chemotaxis der Bakterien hervorrufen, mangelhaft produzieren. Beſonders muß ein Geſichtspunkt geltend gemacht werden: Nach dem Einſetzen des ſpäter zu beſchreibenden Geſundungsprozeſſes bei einer großen Anzahl der erkrankten Pflanzen ſtellt ſich auch Knöllchenbildung ein. Schon Bejerink hat auf das „diffizile Gleichgewicht" hingewieſen, das zwiſchen Bakterium und Pflanze zur Ermöglichung gegenſeitiger Ausnützung beſtehen muß. Ich ſehe in der Störung dieſes Gleichgewichts den Grund für das Ausbleiben der Symbioſe. Die Störung geht von der Lupine aus, deren Stoffwechſelverlauf aus den richtigen Bahnen kam, wobei mehrere Faktoren zuſammenwirken dürften, u. a. mangelhafte Produktion normaler Anlockungsſtoffe durch die Wurzeln, längeres Auftreten ſchädlicher Stoffe in der Pflanze. Nach dem Wiedereinſetzen eines geregelten Stoffwechſels ſind auch die Hinderniſſe für die Vermehrung der Bakterien beſeitigt.

Was die anatomiſchen Strukturverhältniſſe betrifft, ſo kann in der Ausbildung beſtimmter Gewebe eine Grenze zwiſchen kalkholden und kalkſcheuen Lupinen nicht gezogen werden[2]. Bifazial iſt der Blattbau bei L. luteus, wie bei der kalkholden L. elegans, zentriſch iſt der Blattbau der kalkfliehenden L. angustifolius und bei den ziemlich kalkſteten Arten L. hirsutus und L. perennis. Das Schwammparenchym iſt bei den meiſten Arten locker, bei L. polyphyllus dichter, bei den zentriſch gebauten fehlt es ganz. Auch im Gefüge des Palliſadengewebes iſt keine Anordnung herauszufinden, welche die kalkſcheue Gruppe von der kalkholden unterſcheiden könnte.

Die Zellgrößen ſind ebenfalls keine Trennungsmerkmale, wie auch die Blattnerven in einzelnen Arten beider Gruppen ohne Sklerenchym ſind, in anderen Arten beider Gruppen von ſklerenchymfaſerähnlichen Zellen begleitet ſind. Ernährungsphyſiologiſch intereſſant ſind die großen Gefäßweiten der diarchen Lupinenwurzeln, die zu der ſonſtigen Xerophyten-Natur der Lupine in einem gewiſſen Gegenſatz ſtehen.

Die Chloroſe der Lupine in ihrer Beziehung zu den mineraliſchen Nährſtoffen.

a) Zum Kalk. Auch die Lupine nimmt viel Kalk auf, prozentual mehr als manche andere kalkholde Leguminoſe[3]. Auf ausgeſprochen kalkarmen Böden iſt die Lupine für Kalkgaben ſehr dankbar. Eine direkte Giftwirkung des Kalkes nach deſſen Mehraufnahme durch die Pflanze kann als ausgeſchloſſen gelten. Es braucht bloß auf die überaus umfangreichen Unterſuchungen Oskar Loews[4] über die Funktion des Kalkes verwieſen zu werden.

---

[1] Über die Wirkung des Chlorkalziums auf Kulturen ſiehe Pfeiffer und Simmermacher, L. V. St. 93, 1919.

[2] Vgl. Vageler: (Die mineraliſchen Nährſtoffe der Pflanzen (1908)) über die kalkfeindlichen Pflanzen ...... „Es ſind dies eben Gewächſe, welche nicht die Fähigkeit haben, durch Ausbildung einer ſchützenden Struktur, feſter, derber Faſern, Verdichtung des Schwammgewebes der Blätter, wie es den kalkholden Pflanzen möglich iſt, ſich gegen den ſchädlichen Einfluß des Kalkes zu ſichern.

[3] Siehe Wolff, Aſchenanalyſen und D. Meyer, Die Kalk- und Magneſiadüngung 1910.

[4] O. Loew, Zur phyſiologiſchen Funktion des Kalziums, Flora Bd. 105, Seite 447, 1913. Derſ.: Über die Giftwirkung von oxalſauren Salzen und die phyſiologiſche Funktion des Kalziums. Derſ.: Über die phyſiologiſche Funktion der Kalzium- und Magneſiumſalze im Pflanzenorganismus, Flora 1892. Derſ.: Die Lehre vom Kalkfaktor. Berlin 1914.

Mikrochemiſch ſind bei L. luteus keine ſichtbaren Ausfällungen von oxalſaurem Kalk feſtzuſtellen, bei L. angustifolius finden ſich ſehr kleine, ſtäbchenförmige Kriſtalle von oxalſaurem Kalk in großer Zahl. Die für die anderen Geniſteen charakteriſtiſchen Kriſtalle finden ſich bei den Lupinen nicht. Ob der Unterſchied im Grad der Kalkempfindlichkeit zum Teil auf die Möglichkeit einer Ausfällung größerer Mengen Kalks zurückzuführen iſt, iſt zweifelhaft, um ſo mehr, als auch L. hirsutus, eine ziemlich kalkſtete Art, keinen oxalſauren Kalk deponiert. Daß zum größten Teil gelöſte organiſche Kalkverbindungen für L. luteus in Frage kommen, ergibt ſich aus der ſauren Reaktion der Säfte, die, wie wir geſehen haben, bei geſunden wie bei kranken gleichermaßen ſtark iſt. Dikaliumoxalat (1 %), das beſte Reagens für gelöſte Kalkverbindungen, liefert treffliche mikroſkopiſche Reaktionen. Schnitte durch junge, kranke Pflanzenwurzeln zeigen nach Behandlung mit Dikaliumoxalat unzweifelhaft mehr Kalkausſcheidungen, beſonders im Rindenparenchym als Schnitte durch gleichaltrige, geſunde Sandpflanzen. An den oben erwähnten Satz von *Kappen* und *Zapfe* über Kalkaufnahme und Säurebildung wäre hier wieder zu erinnern.

Wie erwähnt, wurden meine Verſuche in natürlichen Böden mit hohem Kalkgehalt (55 % kohlenſ. Kalk) angeſtellt. In Waſſerkulturen konnte an einer Verſuchsreihe feſtgeſtellt werden, daß auch der ſalpeterſaure Kalk chloroſierend wirkt. Die Arbeiten der letzten Jahre über unſer Thema haben gezeigt, daß allen Kalkformen ein ungünſtiger Einfluß zukommt. Freilich bedarf noch manche Frage der Klärung.

b) Zum Kali. Soll dem Mangel an einem mineraliſchen Nährſtoff eine entſcheidende Bedeutung für die Entſtehung der Kalkempfänglichkeit beigemeſſen werden, ſo muß an die Zufuhr dieſes Nährſtoffes die Anforderung geſtellt werden, daß ſie die chlorotiſchen Erſcheinungen entſcheidend unterdrückt. Wie ſpäterhin noch eingehender beſchrieben werden wird, entſteht die Chloroſe ſchon um den 25. Tag nach dem Auslegen des Samens. Das Hauptaugenmerk bei der Beurteilung der Wirkung eines zugeführten Nährſtoffes iſt auf die Frage zu richten, wie der Nährſtoff zu der Zeit wirkt, zu welcher die Kalkpflanzen ohne Düngung mit dem betreffenden Stoff beginnen zu chloroſieren. Wie wir ſehen werden, erholt ſich ein großer Teil der erkrankten Pflanzen und wenn derſelbe z. B. auf dargebotene Kaligaben ſpäterhin gut reagiert, ſo iſt nicht der Schluß geſtattet, daß Kalimangel bei der Entſtehung der Kalkempfindlichkeit der Hauptbeteiligte iſt. Bei der Herſtellung des Endreſultats ſind verſchiedene Faktoren beteiligt, unſer Intereſſe kann ſich nach den Weiſungen unſeres Themas nur auf die Wachstumsdauer der Lupine vom Auslegen des Samens bis kurze Zeit nach dem Eintritt der Chloroſe erſtrecken.

Die Sicherheit, mit der ſonſt auf der von mir verwendeten natürlichen Kalkerde die Chloroſe um die angegebene Zeit ſich einſtellt, müßte ein Anhaltspunkt für die Beurteilung der Wirkſamkeit zugeführter Stoffe ſein, ſicherer als Gewichtsbeſtimmungen am Ende der Vegetationsperiode.

Lupinen (L. luteus), die in reinem Hohenbockaer Sand gezogen werden, laſſen bis zu 5½ Wochen keine Vergilbung erkennen; die erſte pathologiſche Erſcheinung, die an ihnen ſichtbar wird, iſt ſtarke Anthocyanbildung am Stengel. Dagegen leiden die am gleichen Tage in der ſtark kalkhaltigen Erde zur Ausſaat gelangten Lupinen ſchon etwa 14 Tage vorher an ausgeprägter Chloroſe, mit Anthocyanbildung nebenher.

Nimmt man eben chlorotiſch gewordene Lupinen aus dem Kalkboden und verſetzt ſie in eine 1 p m. $KNO_3$-Löſung, ſo kann eine Beſſerung nicht konſtatiert werden. 1 g Monokaliumphosphat pro kg Kalkerde war ebenſo wie 1 g Dikaliumphosphat pro kg in Topfkulturen in der kritiſchen Wachstumsperiode ohne erkennbaren Einfluß. Die gleiche Menge Chlorkalium ſchien ſogar ungünſtig zu wirken.

Auf Kalimangel läßt ſich die Chloroſe ſicherlich nicht zurückführen[1].

c) Zum Magneſium und zur Phosphorſäure.

Ebenſowenig war die Herſtellung des für die Leguminoſen als optimal erkannten Kalkfaktors von Erfolg. L. luteus reagierte zwar um die Zeit des kritiſchen Stadiums bis zu einem gewiſſen Grade, L. angustifolius dagegen zeigte eher eine Schädigung.

Weder 1 g Dinatriumphosphat pro kg des natürlichen Kalkbodens noch 1 g Mononatriumphosphat pro kg konnte die Chloroſe verhindern. Eine Löſung von 1 p. m. Mononatriumphosphat, in welche eine eben chloroſierende Lupine verſetzt wurde, blieb wirkungslos. Im übrigen muß auch hier wieder an den Verſuch erinnert werden, der dartat, daß in Hohenbockaer Sand oder in reinem Waſſer die jungen Pflanzen noch grün ſind, während gleichaltrige, im Kalkboden gezogene bereits vergilbt ſind. Weiterhin muß ein Phosphorſäurebedarf aus dem Nährmedium für 24—28 Tage alte Lupinenpflanzen verneint werden, wenn auch der Anſpruch älterer Pflanzen an dieſen Nährſtoff um ſo größer ſein dürfte. Denn die Keimung von L. luteus iſt mit einer Zerſetzung der organiſchen Phosphorverbindungen in den Samenlappen verbunden. Nach Zaleski[2] vermehrt ſich die Menge von anorganiſchen Phosphaten in den Keimpflanzen. Der Eiweißphosphor der Kotyledonen erfährt eine ſtarke Verminderung, die andern, unbekannten Phosphorverbindungen aber ſtrömen den Achſenorganen zu und verwandeln ſich in dieſen in Phosphate.

Tabelle aus den Arbeiten Zaleski's.

| | L. luteus<br>10 tägige Achſenorgane | 25 tägige Achſenorgane |
|---|---|---|
| Geſamt P als $Mg_2P_2O_7$ . . | 0,3023 | 0,5137 |
| Lezithin-P . . . . . . . . | 0,0141 | 0,0200 |
| Eiweiß-P . . . . . . . . | 0,0174 | 0,0158 |
| Phosphat-P . . . . . . . | 0,2018 | 0,4014 |

d) Zum Eiſen. Seit den Experimenten Hiltners[3] muß der Rolle des Eiſens in der kalkfeindlichen Lupine volle Beachtung zuteil werden. Einerſeits ſteht die günſtige Rolle einer Eiſenbeſpritzung außer allem Zweifel, andererſeits ſprechen alle Befunde gegen einen Eiſenmangel in der Pflanze, ſondern nur für eine mangelhafte Dislokation des Eiſens.

Die Anſchauung, daß die „Kalkchloroſe" der Pflanzen darauf zurückzuführen iſt, daß das Eiſen im Kalkboden ſich in unlöslicher Form vorfindet, kehrt in der Literatur überaus häufig wieder[1]). Die Frage, inwieweit dieſe Anſicht in manchen Fällen für andere Pflanzen Geltung hat, bleibt hier unberührt; vom Standpunkte der Lupinenchloroſe iſt dagegen einzuwenden:

---

[1] Vgl. auch die Theorie von Hanſteen-Cranner über die Verdrängung des Kaliums aus ſeinen Verbindungen mit der Lipoiden der plasmatiſchen Grenzſchichten durch Kalzium als mögliche Urſache der Kalkfeindlichkeit. Beiträge zur Biochemie und Phyſiologie der Zellwand. Ber. d. d. Bot. Geſ. 37, Heft 8, 1919.

[2] Zaleſki in Ber. d. d. Bot. Geſ. 1905, 1907, 1909.

[3] Hiltner, Über die Kalkempfindlichkeit verſchiedener Lupinen- und anderer Pflanzenarten. Prakt. Blätter 1915, Heft 5.

1. Andere Pflanzenarten, die auf demſelben Boden wachſen, zeichnen ſich durch das ſatte Grün ihrer Aſſimilationsorgane aus, beſonders auch einige Lupinenarten, z. B. L. moritzianus und L. Hartwechii[2]), auch Vicia und Pisum.

2. Ein großer Teil der gelben Lupinen kann ſich ohne Zugabe von Eiſen und ohne daß der chemiſche Zuſtand des Eiſens im Boden verändert wird, nach gewiſſer Zeit erholen.

3. Künſtliche Durchlüftung ſchränkt die Chloroſe ein, ohne daß hiedurch das Eiſen leichter löslich geworden wäre.

Eine Frage grundſätzlicher Natur iſt nun: Wie lange reicht der im Samen von L. luteus geſpeicherte Eiſengehalt normal für die Entwicklung aus? Im Hohenbockaer Sand wie in reinem Waſſer genügt er bis über die Entfaltung des 7. Laubblattes hinaus, manchmal bis zur Entfaltung des 9. oder 10. Laubblattes; bis dahin iſt keinerlei Vergilbung zu erkennen, während eine ſolche bei „kalkchlorotiſchen" ſchon im 3. Laubblatt eintritt. Nach Knop[3]) genügt der Eiſengehalt einer Eichel — um das Extrem zu nehmen — 1—2 Jahre zum Wachstum der jungen Pflanze und nach Moliſch[4]) iſt es ſchwer, in kurzer Zeit chlorotiſche Bohnenpflanzen zu erhalten, weil der Eiſengehalt des Bohnenſamens lange nachhält. Die 0,48—1,14 % Eiſenoxyd der Reinaſche, die der Same der Lupine je nach dem Standort der Mutterpflanze enthält, ſollten über den 24. Tag nach der Ausſaat hinausreichen. Vicia faba hat nach Wolff[5]) nicht mehr als 0,5 % Eiſenoxyd in der Reinaſche, Pisum sativum 0,6 %. Es könnte nun ſein, daß die Menge des nach oben geleiteten Eiſens dem augenblicklichen Bedürfnis nicht genügt (Sachs hat an Holzgewächſen ähnliches feſtgeſtellt).

Dieſe Verſorgungsſchwierigkeit kann bei der Lupine nicht etwa auf zu ſchnelles Wachstum zurückgeführt werden, denn ſonſt müßten auch in eiſenfreien Medien gezogene Lupinen unter einer Stockung der Eiſenzufuhr leiden, vor allem müßten auf Kalkböden auch Vicia und Pisum, deren augenblicklicher Eiſenbedarf in Anbetracht der Oberfläche ihrer Aſſimilationsorgane, welche diejenige der Lupine um ein Vielfaches überragt, nicht geringer ſein kann, ähnliche Symptome aufzuweiſen haben wie die Lupine. Es handelt ſich vielmehr um funktionelle Störungen anderer Art, welche die regulatoriſchen Fähigkeiten der Pflanze herabſetzen; denn ſonſt müßte der Reſt an Eiſengehalt in den Kotyledonen[1] der Lupine und das Eiſen in den grüngebliebenen Primärblättern[2] zu den wachſenden Blättern befördert werden. Daß bei funktionellen Störungen der Eiſentransport in die jungen Gewebe ſtärker in Mitleidenſchaft gezogen wird als z. B. die Kalizufuhr, dürfte daran liegen, daß die Eiſenſalze viel ſchwerer durch die Zellen diosmieren, was bei einem Nachlaſſen der osmotiſch wirkſamen Kräfte wohl ins Gewicht fällt. Während z. B. oxalſaures Kali in ½ %iger Löſung in wenigen Minuten in das Innere von Algenzellen dringt, kann ſchwefelſaures Eiſenoxydul in ebenſo ſtarker Löſung ſelbſt nach vielen Stunden nicht eindringen; denn ſonſt müßte der in den Zellen vorhandene Gerbſtoff mit den Eiſenſalzen eine blaue Reaktion geben, was erſt nach 1—2 Tagen in gewiſſem Maße eintritt, vorausgeſetzt, daß in dieſem Falle die Eiſenvitriollöſung ſoweit verdünnt wird, daß die Zellen nicht in dieſer Zeit abſterben.

---

[1] Luedecke, Zeitſchr. für den landw. Verein des Großh. Heſſen 1892, Nr. 41. Sidorine, Mitt. des landw. Inſt. der Univ. Moskau, 1914. Moliſch, Pflanzenphyſiolog. als Theor. d. Gärtn. 1916. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. II, Berlin 1909. Lemoigne, Referat in Biedermanns Zentr.-Bl. für Agrikulturchemie, 4. Jahrg. 1915, S. 104. Siehe auch: Moltz, Die Chloroſe der Reben, Jena 1907.

[2] Siehe auch: Hiltner und Gentner, Anbauverſuche mit ſelteneren Kulturpflanzen, Prakt. Blätter, 1914, Hef 12.

[3] Knop, Berichte der königl. ſächſ. Geſellſch. d. Wiſſ. 1869.

[4] Moliſch, Pflanzenphyſiologie als Theorie der Gärtnerei 1916.

[5] Wolff, Aſchenanalyſen.

Hiltner (a. a. O.) konnte nachweiſen, daß eine Beſpritzung chlorotiſcher Pflanzen mit einer 0,5 %igen bis 1 %igen Eiſenſalzlöſung die Chloroſe aufhebt. Hiltner ſieht das wirkſame Agens in chemiſchen Umſetzungen der Eiſenſalze in der Pflanze mit Stoffen, deren Veränderung notwendig iſt. Ich habe die Verſuche mit Eiſenchlorid (0,75 %) wiederholt und habe ein völliges Ergrünen der vergilbten Blättchen erreichen können. Die Wirkung tritt am deutlichſten hervor, wenn nur ein Blatt an der Pflanze der Behandlung unterworfen wird, wobei das gegenſtändige Blatt als Kontrollorgan zu dienen hat.

Solange die Kalkaufnahme andauert und Störungen in der Pflanze hervorruft, iſt nur die Zufuhr von Eiſen in die nächſte Nähe der verbrauchenden Zellen (Beſtreichen der Blätter!) für die Pflanze nutzbringend. Durch Zuſatz von Eiſenſalzen zum Kalkboden kann für die Lupine wenig erreicht werden; ſo gab ich 0,5—2 g Eiſenſulfat pro kg, die Vergilbung trat zwar darauf nicht ſo ausgeprägt in Erſcheinung, aber ſie war nicht zu unterdrücken.

Wird jedoch die Kalkaufnahme ſiſtiert und z. B. eine chloroſierende Lupine in eine 1 p. m. Eiſenſalzlöſung verſetzt, ſo kann das Eiſen ſeiner Beſtimmung zugeführt werden, die Pflanze ergrünt. Dieſer Verſuch, zuerſt von Kappen und Zapfe (a. a. O.) angegeben, gelingt immer, ein etwas abgeſchwächtes Ergrünen wird jedoch, wie ich nachweiſen konnte, auch durch ein Verſetzen einer chloroſierenden Lupine in eine 1 p. m. $MgSO_4$-Löſung erzielt, wobei nicht zu entſcheiden iſt, ob das Magneſium das in der Pflanze vorhandene Eiſen vorher direkt oder indirekt mobiliſiert hat, ehe es ſeinerſeits in den Molekülkomplex des Chlorophylls eintrat.

Eine typiſche Eiſenchloroſe entſpringt aus dem Eiſenmangel als Haupturſache. Dieſe Vorausſetzung iſt nach den vorſtehenden Ausführungen bei der Lupine nicht vorhanden und ich kann deshalb der Anſicht von Kappen und Zapfe (a. a. O.) nicht beipflichten, daß es ſich bei der Kalkchloroſe der Lupine um eine „typiſche Eiſenchloroſe" handle. Nicht zu beſtreiten iſt, daß die Lahmlegung des Eiſens eine Verſchärfung der bereits vorhandenen Stoffwechſelſtörungen nach ſich zieht, indem die mangelhafte Bildung des Chlorophyllfarbſtoffes die aſſimilatoriſche Arbeit beeinträchtigt, die gerade zu der Zeit für die Lupine von beſonderer Wichtigkeit iſt, zu welcher die Chloroſe anhebt. Dies wird aus den ſpäteren Erörterungen hervorgehen.

---

[1] In den unentleerten Partien der Kotyledonen von L. Krukſhankſii finden ſich zur Zeit des Eintritts der Chloroſe noch zahlreiche Globoide in den Aleuronkörnern und Moliſch ſtellt den Eiſengehalt als etwas für die Globoide Charakteriſtiſches hin. (Moliſch, Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eiſen, Jena 1892.)

[2] Ein Ausſaugen älterer Blätter zu Gunſten der wachſenden iſt charakteriſtiſch für typiſche Eiſenchloroſe.

Was die Wirkung der Beſpritzung mit einer Eiſenſalzlöſung betrifft, ſo iſt noch darauf hinzuweiſen, daß beſonders wahrſcheinlich die katalytiſche Mitwirkung des Eiſens bei Oxydationsvorgängen iſt. (Darauf mag es auch beruhen, daß, wie Moliſch gefunden hat, das Wachstum von Schimmelpilzen gefördert wird, wenn der Nährlöſung eine geringe Menge Eiſenſalz beigegeben wird.) In geringem Überſchuß vorhanden, wirkt das Eiſen als Wachstumsreiz (Algenkulturen!). Nach Sacharow[1] iſt das Eiſen „das tätige Prinzip aller Enzyme und der lebenden Subſtanz“.

Von einer Verwendung ſtimulierender Stoffe habe ich abgeſehen.

Im Verlaufe der Verſuche bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß kurz nach dem Keimungsprozeß in jungen Lupinen auf Kalkböden eine komplizierte Stoffwechſelſtörung auftritt, welche zur Entſtehung von giftigen Produkten führt. Dies gab Veranlaſſung, von einer ganz anderen Seite der Frage näher zu treten.

(Schluß folgt).

# Allgemeine Rundſchau.

## Literatur.

**Baur,** Erwin, Dr. phil. et med., ord. Profeſſor der Vererbungslehre an der Landw. Hochſchule zu Berlin. **Die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung,** ein Lehrbuch für Landwirte, Gärtner und Forſtleute. Erſte und zweite Auflage. Mit 6 Tafeln und 11 Abbildungen im Text. Berlin. Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1921. Preis geb. 25 ℳ.

Seit langer Zeit iſt uns kein Buch bekannt geworden, das die Aufgabe, die es ſich geſtellt hat, ſo reſtlos erfüllt, wie das vorliegende. Der Verfaſſer, der auch dem praktiſchen Pflanzenzüchter durch ſeine Arbeiten bekannt iſt, ſtellt in muſtergültiger Weiſe die wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung zuſammen, die dem Züchter bekannt ſein müſſen, wenn er planmäßig arbeiten und auf kürzeſtem Wege Erfolge erzielen will. Unter Ausſcheidung alles nicht unmittelbar Nötigen beſpricht Baur zunächſt das Variieren der Pflanzen und ſeine Geſetze, behandelt dann nach den gleichen Grundſätzen die Fortpflanzungsbiologie, um im dritten Abſchnitte, in der allgemeinen Züchtungslehre, die Geſichtspunkte darzulegen, die bei der Züchtung der Pflanzen je nach der Art ihrer Vermehrung beachtet werden müſſen. Aus der Gruppe der Pflanzen, die vegetativ vermehrt werden, iſt die Züchtung der Kartoffel, der Pflaumen und der Weinreben beiſpielsweiſe behandelt, für die Züchtung bei Pflanzen, die ſich durch Fremdbefruchtung vermehren, aber künſtliche Selbſtbefruchtung ohne Schaden vertragen, ſind Kohlrübe, Gartenlöwenmaul und Mais als Beiſpiele gewählt und für die Bearbeitung der Pflanzen, die ſich regelmäßig durch Fremdbefruchtung vermehren und bei denen eine Selbſtbeſtäubung ſich im praktiſchen Zuchtbetriebe nicht durchführen läßt, ſind Roggen, Zuckerrübe, Rotkohl, Kiefer, Knaulgras und Hanf beiſpielsweiſe beſprochen. Alle Abſchnitte ſind mit gleicher Sorgfalt, knapp und klar bearbeitet und zwar in einer Form, die das Verſtehen leicht macht und auch das Intereſſe der Züchter anregen muß, die ſich bisher mit den wiſſenſchaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung nur wenig beſchäftigt haben. Und da das Ganze auf kaum 110 Seiten zuſammengefaßt iſt, darf man annehmen, daß alle, die das Buch in die Hand bekommen, es auch reſtlos leſen werden, ſelbſt wenn ihnen die praktiſche Tätigkeit wenig Ruhe und Sammlung zum Studieren läßt. Die ſehr gute Ausſtattung des Buches verdient beſondere Erwähnung.

E.

---

[1] Sacharow, Das Eiſen als das tätige Prinzip der Enzyme und der lebenden Subſtanz, Jena 1902.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings
Landwirtſchaftliche Zeitung.
Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Juli 1921. Heft 13/14.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Geldüberſchuß und Reinertrag des landw. Betriebes unter dem Einfluß der Geldentwertung. Von Profeſſor Dr. Th. Brinkmann-Bonn . . . . . . . S. 241
Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren. Von Dr. Ernſt Feige . S. 259
Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine. (Aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univ. München). Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan S. 271
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 280

# Geldüberſchuß und Reinertrag des landwirtſchaftlichen Betriebes unter dem Einfluß der Geldentwertung.

Von Profeſſor Dr. Th. Brinkmann, Bonn.

I. Das Geld hat in Deutſchland ſeit dem Tage, an dem die Reichsbank die Goldzahlungen einſtellte, nicht nur ſeine äußere Geſtalt, ſondern auch ſeinen inneren Gehalt verändert. Wir zahlen heute nicht mehr mit Gold, ſondern mit Papier; wir rechnen und werten in Papiergeld. Jedermann ſpricht heute von Geldentwertung und ein jeder weiß auch, daß Geldentwertung und allgemeine Preisſteigerung der Güter und der Arbeit zuſammengehören wie das poſitive und negative Bild einer photographiſchen Aufnahme. Man weiß auch, wenngleich hier die Vorſtellungen ſchon weſentlich an Schärfe verlieren, daß die Urſachen für dieſe Erſcheinung im Geldweſen unſeres Landes, auf der „Geldſeite" und nicht, oder doch nicht in erſter Linie, auf der „Warenſeite" der Wirtſchaftsvorgänge zu ſuchen ſind, denn ſonſt würde man nicht von Geld-„Entwertung" ſondern von Waren-„Verteuerung" ſprechen.

Im übrigen iſt das Wort „Geldentwertung" neu in der Sprache des Alltags. Bis vor kurzem kannte nur die Wiſſenſchaft dieſes Wort, ohne daß indeſſen auch ſie den Erſcheinungen, die damit bezeichnet wurden, ſonderlich viel Aufmerkſamkeit geſchenkt hätte. Das Problem der Geldentwertung ſchien wohl geſchichtliches Intereſſe, für das Gegenwartsleben aber ſeine Bedeutung ſo ziemlich verloren zu haben.

Die Wiſſenſchaft berichtete, daß die Ausgabe von unterwertigem Metallgeld, ſog. Münzverſchlechterung, in früheren Jahrhunderten ein ſehr beliebtes Mittel der Staatsregierungen war, um den plötzlich anſteigenden Geldbedarf in Kriegs- und Notzeiten zu decken, und daß im 18. Jahrhundert die Münzverſchlechterung zum erſten Mal abgelöſt wurde durch das viel radikalere Mittel der Papiergeldausgabe. Viel beſprochen wurde die als Aſſignatenwirtſchaft bezeichnete Geldmacherei der franzöſiſchen Revolutionszeit, ſowie die Geld- und Valutaentwertungen, die wiederholt auch noch im 19. Jahrhundert im Gefolge großer Kriege oder als Folge ſtaatlicher Mißwirtſchaft auftraten. Aber man betrachtete alle dieſe Vorgänge entweder als wirtſchaftsgeſchichtliche Kurioſa oder als Mittel der finanziellen Verzweiflung, deren eine „geſittete Regierung“ (Schmoller) ſich nicht bedienen ſollte.

Die Wiſſenſchaft ſprach daneben ſeit langem von einer ſäkularen, von den Eingriffen der ſtaatlichen Gewalten unabhängigen Geldentwertung, die ſie mit der vermehrten Edelmetallerzeugung in Verbindung brachte und deren Ausmaß ſie in der Preisbewegung der Waren zu erfaſſen ſuchte. Aber auch dieſe und andere Erſcheinungen, wie die Unterſchiede im örtlichen Geldwert zwiſchen den Mittelpunkten des Weltverkehrs und den peripheriſchen Zonen der Weltwirtſchaft, die man beobachtete, konnten nicht verhindern, daß das Problem der Geldentwertung in der Wiſſenſchaft wenig pfleglich behandelt wurde. Es bezog ſich eben auf Ausnahme-, nicht auf Normalzuſtände des Wirtſchaftslebens, die in erſter Linie zu erforſchen waren. Die Lehren, die die Nationalökonomie und die Betriebswiſſenſchaft entwickelten, gingen durchweg von der Annahme aus, daß der Wert des Geldes weniger ſchwanke als der Wert irgend einer Ware, der Wert des Geldes ſomit der weitaus beſte Wertmeſſer für das Wirtſchaftsleben ſei.

Für das praktiſche Geſchäftsleben vollends war es eine ſelbſtverſtändliche Vorausſetzung aller wirtſchaftlichen Überlegungen, daß der Wert der Ware das Wechſelnde, der Wert des Geldes das Feſtſtehende ſei. Die Geldeinheit, die Mark, der Gulden, die Krone, der Franken, war für die Praxis über Zeiträume und Entfernnngen hinweg, mit denen man zu rechnen pflegte, die unverrückbare Vergleichs- und Rechnungsgröße, der ſichere Maßſtab für Koſten- und Ertragsberechnungen, für Gewinn und Verluſt, für Einkommen und Vermögen. Für die Praxis ſchien der Wert der Währungseinheit unabhängig zu ſein von dem Willen und Wollen der Menſchen, vergleichbar nur mit dem Kilogramm als Gewichts-, dem Meter als Längen-, dem Grad als Temperatureinheit. So wie dieſe Einheiten ſchien auch der Wert der Geldeinheit verankert zu ſein in den Verhältniſſen der Außenwelt; war das Gewicht eines Liter Waſſer gleich einem Kilogramm, ſo war $\frac{1}{2790.}$ Kilogramm Gold gleich einer Mark. Daß das unter den Verhältniſſen der europäiſchen Kulturſtaaten ſich einmal von Grund auf ändern könnte, lag faſt außerhalb der Vorſtellungen der praktiſchen Geſchäftswelt.

Der Krieg mit ſeinen Folgen hat uns eines Anderen belehrt. Die für unerſchütterlich gehaltene deutſche Währung iſt zuſammengebrochen. Aus der ſtabilen Goldmark iſt die ſchwankende Papiermark geworden, deren Kaufkraft heute nur noch einen Bruchteil der Kaufkraft ihrer Vorgängerin aufweiſt. Der Zuſammenbruch hat Folgen gezeitigt, Preisrevolutionen, Einkommens- und Vermögensumſchichtungen, maßloſe Ausdehnung der Spekulation auf Koſten der ruhigen Arbeit, die an die Aſſignatenwirtſchaft erinnern. Theorie und Praxis aber haben umlernen, ihre Anſichten in zahlreichen Fragen des Geldweſens einer gründlichen Nachprüfung unterziehen müſſen. Der Geſchäftsmann fragt heute, was ihm vor Kurzem noch als eine Ungereimtheit erſchienen wäre, nicht nur nach dem Preis der Ware, ſondern auch nach dem Preis der Mark. Geld und Ware unterſcheiden ſich in ſeinen Augen kaum wohl als Gegenſtände des täglichen Handels; ja eine Zeitlang ſchien es faſt, als hätte der Handel mit Geld den Handel mit Waren abgelöſt. Faſt bei allen geſchäftlichen Überlegungen, bei vor- und rückſchauenden Berechnungen, ſpricht die Geldwertsveränderung ein gewichtiges Wort mit. Die Wiſſenſchaft wiederum, die den Urſachen der Geldentwertung ſowie ihrer Rückwirkung auf die Geſamt- und Einzelwirtſchaft nachzugehen hat, ſteht vor der befremdenden Entdeckung, daß ein großer Teil der Wirtſchaftserſcheinungen der jüngſten Zeit ſich mit den bisher vorherrſchend geweſenen Theorien in keiner Weiſe erklären läßt. Kurzum hier wie dort eine gänzliche Umſtellung der Gedankenwelt; die Geldentwertung iſt zu einem Kernproblem unſerer heutigen Wirtſchaft und Wirtſchaftswiſſenſchaft geworden.

II. Wollen wir Licht verbreiten über die abſonderlichen Wirtſchaftsvorgänge unſerer Zeit, ſo muß bei dieſer Denkarbeit vor allem ein Grundſatz feſtgehalten werden. Wir müſſen uns das Denken in Geld abgewöhnen und verſuchen, in realen Größen, in Zentnern Getreide oder Dünger, in Stück Vieh, in Arbeitstagen, zu denken. Der „Geldſchleier“, der jeden wirtſchaftlichen Vorgang umgibt und die volks- und betriebswirtſchaftlichen Zuſammenhänge verhüllt, muß entfernt werden. Das Geld iſt ja etwas durchaus Sekundäres in der menſchlichen Wirtſchaft, die nicht Geld, ſondern Güter erzeugt und verbraucht. Das Rechnen in Geld iſt eine Hilfskonſtruktion, die das wirtſchaftliche Denken erleichtert, ſo lange die Geldeinheit ſtabil iſt, die aber unzuverläſſig wird, wenn der Wert des Geldes ins Wanken gerät.

In weiten Kreiſen iſt heute die Anſicht verbreitet, daß die Landwirtſchaft in den letzten Jahren ungewöhnlich hohe Reingewinne erzielt habe. Die Preiſe, die die Landwirte für ihre Erzeugniſſe bekommen haben, ſollen die „angemeſſene“ Höhe vielfach weit überſchritten und den Landwirten Geldmittel zugeführt haben, die durch den Geldbedarf ihrer Betriebe in keiner Weiſe mehr gerechtfertigt werden. Denn das kann doch nur der Sinn der Worte ſein, wenn immer wieder von den „Kriegs-“ und „Wuchergewinnen“ der Landwirtſchaft geſprochen wird. Die Kriegs- und Nachkriegszeit ſoll den Landwirten Gelegenheit gegeben haben, neben ihrem Betriebsvermögen noch ein großes Barvermögen anzuſammeln. Dieſer weitverbreiteteten Anſicht können wir die Behauptung entgegenſtellen, daß die vermeintlichen Reingewinne der Landwirtſchaft zum großen Teil Scheingewinne geweſen ſind, Scheingewinne nicht nur in dem Sinne, daß es ſich um Papiermark und nicht um Goldmarkgewinne handelt, ſondern Scheingewinne vor allem inſofern, als auch die Papiermarkerträge viel zu hoch eingeſchätzt werden. Man kann ſogar behaupten, daß ſelbſt viele Landwirte die Reinerträge ihrer Betriebe erheblich überſchätzt haben.

Daß die Durchſchnittsreinerträge der Landwirtſchaft auch nicht entfernt mit der Geldwertsverminderung Schritt gehalten haben, iſt leicht zu zeigen. Man braucht ſich nur daran zu erinnern, daß einmal die Ernteerträge und noch mehr die Vieherträge beträchtlich, um 30—60% ihrer vorkriegszeitlichen Höhe, zurückgegangen ſind, ohne daß der Betriebsaufwand entſprechend hätte eingeſchränkt werden können, und daß zum anderen ein Teil der landwirtſchaftlichen Betriebsmittel (Düngemittel und Futtermittel) von der Walze der Geldentwertung beſonders ſtark betroffen worden iſt, während wichtige landwirtſchaftliche Erzeugniſſe bis heute durch die Zwangswirtſchaft einer dem gegenwärtigen Geldwerte entſprechenden Preisgeſtaltung künſtlich entrückt worden ſind. Mit der Geldentwertung Schritt halten können hätte der landwirtſchaftliche Reinertrag nur dann, wenn die Roherträge der Betriebe unverändert geblieben und die Preiſe für die landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe mindeſtens in dem Verhältnis geſtiegen wären wie die Preiſe der käuflichen Betriebsmittel und die Arbeitslöhne. In dieſem Falle würden alle Einnahmen und Ausgaben der Betriebe ſich der Geldentwertung entſprechend vervielfältigt haben und mit den Einnahmen und Ausgaben dann auch die Differenz zwiſchen zwiſchen beiden, der Reinertrag. Davon aber kann wie geſagt, nicht die Rede ſein und darum bedeutet der heutige Reinertrag, wenn er auch nominell um ein Mehrfaches geſtiegen iſt, in Goldmark gemeſſen, längſt nicht mehr das wie vor dem Kriege; der Reinertrag hat an „Kaufkraft“ verloren. Selbſt wenn man annehmen wollte, daß der Reinertrag im Durchſchnitt heute nominell das 7—8fache des Vorkriegsreinertrages ausmache, — er iſt in Wirklichkeit geringer — ſo hätte er immerhin an Kaufkraft noch rund 50% eingebüßt, da die Kaufkraft der Mark auf etwa 1/16 ihres früheren Standes geſunken iſt.

Aber dieſe Dinge ſind ja leicht zu durchſchauen, ſie ſind auch nicht die Veranlaſſung, wenn hier von Scheinerträgen geſprochen wird. Die Überſchätzung der Reinerträge liegt darin, daß man ſich bei der Ertragsermittlung, bei der buchmäßigen Berechnung ſowohl wie bei der ſchätzungsweiſen Veranſchlagung, durch den Geldſchleier den Blick für die wirklichen Betriebsvorgänge trüben läßt. Man berechnet auf der einen Seite wohl Geldroherträge in Papiermark, ſtellt dieſen Papiermarkroherträgen aber Koſten gegenüber, die nur zum Teil in wirklicher Papiermark, zum Teil dagegen noch im beſſerem Geld, wo möglich noch in Goldmark bewertet ſind. Die Folge dieſes Vorgehens iſt, daß in dem Geldüberſchuß oder „Reinertrag“ noch ein Betrag enthalten iſt, den der Unternehmer nicht als Einkommen für ſich verbrauchen darf, ſondern den er für den Betrieb zurückſtellen muß, wenn das Betriebskapital nicht angegriffen werden ſoll. Man ſieht nur die geldliche Seite und überſieht die reelle Seite der Betriebsvorgänge. Solange das Geld, das der Landwirt in dieſem Jahre beim Verkauf der Ernte einnimmt, denſelben Wert hat, wie das Geld das er im vergangenen Jahre beim Ankauf von Maſchinen, Kunſtdünger, bei der Entlohnung der Arbeiter ausgegeben hat und das er im nächſten Jahr bei der Beſtreitung des Betriebsaufwandes ausgeben wird, ſo lange iſt die rein geldliche Betrachtungsweiſe bei der rechneriſchen Gegenüberſtellung von Betriebsaufwand und Rohertrag berechtigt. Sie verliert aber ihre Berechtigung, wenn dieſe Vorausſetzung nicht mehr gegeben iſt. Wenn die Mark von heute eine ganz andere iſt als die Mark von geſtern und die Mark von morgen wieder eine ganz andere ſein wird als die Mark von heute, müſſen bei der Gegenüberſtellung von Aufwand und

Rohertrag Erwägungen Platz greifen, die der Geldwertsveränderung Rechnung tragen. Niemand wäre jemals auf den Gedanken gekommen, Goldmark und Goldgulden zu addieren oder zu ſubtrahieren; bei Goldmark und Papiermark, deren Wertsunterſchiede viel größer ſind, verbietet ſich das erſt recht.

Noch klarer wird die Sachlage vielleicht bei folgender Überlegung, die an eine einfache betriebswirtſchaftliche Grundwahrheit anknüpft. Der Betrieb der Landwirtſchaft iſt nicht auf einmalige, ſondern auf dauernde, theoretiſch auf ewige Nutzung eingeſtellt. Das privat- und volkswirtſchaftliche Intereſſe erfordern gleichermaßen, daß die Landgüter ſo genutzt werden, daß ſie nachhaltig, Jahr für Jahr, möglichſt gleichmäßige und möglichſt hohe Reinerträge abwerfen. Um dieſes Ziel zu erreichen, iſt aber jeder Landwirt genötigt, aus dem Rohertrag des Betriebes zunächſt einen Anteil auszuſcheiden, der, ſei es unmittelbar in naturaler Form, ſei es auf dem Umwege des Güteraustauſches, zur Fortſetzung des Betriebes dient und der ſo hoch zu bemeſſen iſt, daß die Aufrechterhaltung der bisherigen Ertragsfähigkeit geſichert iſt. Erſt den Reſt kann der Landwirt als Reinertrag betrachten und als Einkommen für ſich verbrauchen. Das Landgut muß als Ertragsquelle intakt bleiben. Wir finden es ganz ſelbſtverſtändlich, daß der Landwirt Saatgut für die nächſte Saat, Stroh für Streu- und Düngerzwecke, Futter für die Geſpanntiere und andere Vorräte unmittelbar aus dem Ertrage dieſes Jahres zurückhält. Niemand käme auf den Gedanken, dieſe zur Fortführung des Betriebes unentbehrlichen Vorräte ganz oder teilweiſe zum Überſchuß des Betriebes zu rechnen. Sie ſind nicht Überſchuß, ſondern Betriebsaufwand. Ebenſo ſelbſtverſtändlich aber iſt es dann auch, daß die Geldbeträge, die benötigt werden, um in der kommenden Wirtſchaftsperiode das Düngerkapital, das Gebäudekapital, das Maſchinenkapital wieder inſtand zu ſetzen, den Bedarf an Futtermitteln zu decken, die Lohnaufwendungen zu beſtreiten, Geldbeträge, die der Landwirt alleſamt ebenfalls aus dem Geldrohertrag dieſes Jahres entnehmen muß, als Betriebsaufwand anzuſehen ſind. Oder mit anderen Worten: Nicht der Geldbetrag, der nach Ausweis der Buchführung tatſächlich ausgegeben worden iſt, iſt der geldliche Ausdruck für die Höhe des Betriebsaufwandes, ſondern das ſind die Anſprüche, die der Betrieb künftighin, zunächſt im kommenden Rechnungsjahr, an die Wirtſchaftskaſſe ſtellen wird, wenn ſeine ordnungsgemäße Fortführung geſichert, ſeine Betriebsmittel unangetaſtet bleiben ſollen. Ich wiederhole: Wir müſſen den Geldſchleier von den Dingen entfernen, um die Zuſammenhänge klar zu ſehen. Um den Viehbeſtand des Betriebes, um das Nährſtoffkapital des Bodens und das tote Inventar wieder zu ergänzen, um die Felder ordnungsgemäß zu beſtellen, braucht der Landwirt eine beſtimmte Anzahl Nutz- und Geſpanntiere, eine beſtimmte Menge Kunſtdünger, eine beſtimmte Zahl Maſchinen und Geräte und eine beſtimmte Anzahl Arbeiter. Das ſind die Größen, mit denen er rechnen muß, wenn die Subſtanz des Betriebes erhalten bleiben ſoll. Wieviel Geld er zum Ankauf dieſer Betriebsmittel gebraucht, das ſteht nicht ein für allemal feſt, denn das richtet ſich nach den Preiſen für Vieh, Kunſtdünger, Maſchinen und nach den Arbeitslöhnen bezw. nach der Kaufkraft des Geldes. Die Menge der Betriebsmittel iſt alſo die konſtante Größe bei der

Berechnung des Betriebsaufwandes, das Geld iſt die variable Größe. Keinesfalls liegen die Dinge umgekehrt; das hieße Zweck und Mittel vertauſchen.

Die Täuſchung, die in Zeiten mit ſinkendem Geldwert zur Überſchätzung der Reinerträge führt, liegt ſomit darin, daß man an der Vorſtellung feſthält, der Reinertrag ſei die buchmäßig nachgewieſene Differenz zwiſchen der Geldeinnahme eines Wirtſchaftsjahres und der in eben demſelben Jahr bereits erfolgten Geldausgabe. Dieſe Annahme, auf der unſer ganzes Rechnungsweſen aufgebaut iſt, iſt nur berechtigt, ſolange es für die Berechnung des Betriebsaufwandes keinen Unterſchied macht, ob man die tatſächliche Geldausgabe des abgelaufenen Wirtſchaftsjahres oder die im kommenden Wirtſchaftsjahr zur Fortführung des Betriebs erforderlichen Geldbeträge zugrunde legt. Die Annahme verſagt aber, wenn infolge ſinkenden Geldwertes bei Beſchaffung der Betriebsmittel mit „Überteuerungen" gerechnet werden muß, die Geldausgabe dieſes Jahres von der Geldausgabe des nächſten Jahres immer wieder überholt wird. Dieſe Überteuerungsbeträge gehen dann, wenngleich ſie noch in der Kaſſe oder auf der Bank des Landwirts liegen, zu Laſten des laufenden Rechnungsjahres; der Landwirt darf ſie nicht als Einkommen verbrauchen, ſondern muß ſie einem Rücklage- oder „Überteuerungskonto" zuweiſen, wenn er ſelbſt nicht in Geldverlegenheit kommen und ſein Betrieb nicht Schaden leiden ſoll. Sie ſind Scheingewinne, kein wirklicher Reingewinn.

Es lohnt ſich, zunächſt einmal an fingierten Zahlen zu veranſchaulichen, was in Zeiten zunehmender Geldentwertung als wirklicher Reinertrag, was nur als Scheingewinn anzuſehen iſt. In dem nachſtehenden Beiſpiel iſt angenommen, daß im Verlaufe von 6 Jahren infolge Überteuerung durch die Geldentwertung die Geldeinnahmen eines Betriebes von 150 auf 850 ℳ pro Morgen, die Geldausgaben von 125 auf 750 ℳ anwachſen, während die Betriebsführung an ſich ganz unverändert bleibt. Dieſe letztere Annahme entſpricht zwar nicht der gegenwärtigen Wirklichkeit, die ſich zeitweiſe zu ſtarker Liquidation des Betriebskapitals gezwungen ſah, ſie muß aber gemacht werden, um die Wirkungen der Geldentwertung erſt einmal ganz rein zeigen zu können. Es iſt nun berechnet worden, wie hoch ſich der in hergebrachter Weiſe als „Reinertrag" angeſprochene Geldüberſchuß in den einzelnen Jahren beläuft, wie viel Überteuerung oder Scheingewinn in dieſem Geldüberſchuß ſteckt und wie hoch ſich ſomit der wirkliche Reingewinn beläuft.

### Überſicht I.

| 1. Rechnungsjahr . . . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. Geldeinnahmen . . . | 150 | 225 | 425 | 700 | 800 | 850 | 850 | 850 |
| 3. Geldausgabe . . . . | 125 | 125 | 200 | 375 | 625 | 725 | 750 | 750 |
| 4. Geldüberſchuß („Reinertrag") | 25 | 100 | 225 | 325 | 175 | 125 | 100 | 100 |
| 5. Überteuerungsquote („Scheingewinn") | — | 75¹) | 175 | 250 | 100 | 25 | — | — |
| 6. Wirklicher Reingewinn | 25 | 25 | 50 | 75 | 75 | 100 | 100 | 100 |

---

¹) Geldausgabe des 3. Jahres — Geldausgabe des 2. Jahres.

Im erſten Rechnungsjahr, das noch keine Überteuerungsquote aufzubringen hat, deckt ſich der wirkliche Reingewinn mit dem Geldüberſchuß. Buchmäßig macht es in dieſem Falle keinen Unterſchied, ob man die tatſächlichen Geldausgaben des erſten Jahres oder die für das kommende Jahr benötigte Geldreſerve als Betriebsaufwand anſehen will. Ebenſo verhält es ſich im 7. und 8. Jahr, in denen die Geldwertsbewegung bereits wieder, wenn auch auf einem ganz anderen Niveau, zur Ruhe gekommen iſt. Dies iſt der Normalzuſtand, von dem die Buchführung ausgeht. Das 2. Jahr wird bereits von dem Schatten des 3. Jahres getroffen; es muß zur Deckung der Mehrkoſten des 3 Jahres eine Überteuerungsquote bereithalten, ſo daß in ſeinem Geldüberſchuß von 100 ℳ 75 ℳ Scheingewinn enthalten ſind. Ähnlich in den Jahren 3—6; es entfallen im

3. Jahre auf 225 ℳ Geldüberſchuß 175 ℳ Scheingewinn
4. „ „ 325 „ „ 250 „ „
5. „ „ 175 „ „ 100 „ „
6. „ „ 125 „ „ 25 „ „

Zuſammen ſind das 625 ℳ Überteuerung. Um dieſen Geldbetrag iſt der Betriebsaufwand geſtiegen, 625 ℳ mußten aus den in herkömmlicher Weiſe berechneten „Reinerträgen" zurückbehalten werden, um den Mehrbedarf des Betriebes an Umlaufsgeld zu decken.

Auf welchen Namen ein Kind getauft werden ſoll, iſt Sache einer mehr oder weniger willkürlichen Entſcheidung. Es geht aber betriebswirtſchaftlich nicht an, dieſe Überteuerungsquoten ſchlechtweg als „Reinertrag" zu bezeichnen, wenn man mit dem Wort Reinertrag einen wiſſenſchaftlich halbwegs haltbaren Begriff umſchreiben will. Mit demſelben Recht müßte man dann auch die nominelle Wertſteigerung, die ſich bei der Umbezifferung der bis dahin in Goldmark zu Buch ſtehenden Viehbeſtands-, Inventar-, Gebäude-, Meliorations- und Bodenwerte in Papiermark ergibt, als Betriebsreinertrag anſprechen, was manchem Landwirt von heute auf morgen ein Millioneneinkommen verſchaffen würde. In beiden Fällen handelt es ſich um denſelben Vorgang, um die Umbezifferung von Betriebskapitalien, die die Walze der Geldentwertung paſſieren. Hier von Anlage- dort von Umlaufskapitalien: das iſt der ganze Unterſchied. Einen privaten Gewinn hat der Landwirt aus dieſer Aufblähung des Wertes in dem einen Fall ſo wenig wie in dem andern. Auf den Gedanken, die nominelle Werterhöhung des Anlagekapitals als Reinertrag anzuſprechen, iſt nun freilich noch niemand gekommen; um ſo widerſpruchsvoller aber erſcheint es dann, wenn manche geneigt ſind, die Aufblähung des Umlaufkapitals ſogar als Wuchergewinn anzuſehen. Der Geſchäftsſinn des praktiſchen Landwirts hat natürlich längſt empfunden, daß die Geldüberſchüſſe der letztverfloſſenen Jahre einen ganz andern Charakter haben als die Reinerträge normaler Friedensjahre, die man im Gegenſatz zu jenen auf die Sparkaſſe tragen, zur Ausſtattung der Kinder oder zu ähnlichen privaten Zwecken verwenden konnte. Mit vollem Recht wurde von der Landwirtſchaft immer wieder darauf hingewieſen, daß die hohen Geldüberſchüſſe kein wirklicher Gewinn ſeien, weil man „das Geld ja wieder im Betriebe gebrauche." In ähnlicher Lage wie der Landwirt befand ſich vielfach auch der Kaufmann, dem man es ſehr verargte, wenn er verſuchte, mit der Preisauszeichnung ſeiner Waren, die noch billig eingekauft waren, der Aufwärtsbewegung der Preiſe zu folgen; in Wirklichkeit blieb auch dem Kaufmann, wollte er den Umſatz ſeines Geſchäftes nicht immer weiter einſchränken, kaum eine andere Wahl.[1])

Werfen wir nach dieſer theoretiſchen Klarſtellung nunmehr zunächſt einen Blick auf die Wirklichkeit. Welches Maß hat die Überteuerung des Betriebsaufwandes in Wirklichkeit, etwa angenommen, wieviel Scheingewinn ſteckt in den vermeintlichen Kriegsgewinnen der Landwirtſchaft? In der Überſicht II ſind für eine Reihe gutgeleiteter Betriebe Weſtdeutſchlands die Geld- und geldwertigen Umſätze, je Morgen Land berechnet, für die Zeit von 13/14—19/20 zuſammengeſtellt, und zwar 1. für einen Betrieb mit Getreidebau und Kartoffelbau, 2. für einen mittelintenſiven Rübenbaubetrieb, 3. für einen ſehr intenſiven Rübenbaubetrieb, 4. für einen Ackerbau-Weidebetrieb (50% Weide), 5. für einen Weide-Ackerbau betrieb (70 % Weide). Bei Beurteilung eines ſolchen der Wirklichkeit entnommenen Materials muß berückſichtigt werden, daß ſich in den Veränderungen der Umſatzzahlen neben der Wirkung der Geldentwertung auch noch andere Einflüſſe wiederſpiegeln. Vor allem muß jetzt ein Umſtand, den wir vorhin in dem theoretiſchen Beiſpiel ausdrücklich ausgeſchaltet haben, beachtet werden, weil er dem Überteuerungsproblem in Wirklichkeit noch eine ganz beſondere Note gibt. Das iſt der Wiedereinſatz der in den erſten Kriegsjahren flüſſig gewordenen Betriebsmittel zu ſtark geſtiegenen Preiſen. Die Tatſachen als ſolche ſind ja hinlänglich bekannt. In den Kriegsjahren wurden unter dem Zwang der Verhältniſſe die Viehbeſtände verringert, die Arbeits- und Düngeraufwendungen eingeſchränkt, die Inſtandhaltung von Gebäuden, Geräten und Maſchinen unterlaſſen, manches auch in der Hoffnung auf beſſere Zeiten verſchoben. Kurzum der Betriebsaufwand wurde der Menge nach mehr und mehr eingeſchränkt, während in den beiden letzten Jahren, auf alle Fälle im letzten Jahr, als notwendige Reaktion auf die Verarmung der Betriebe wieder eine Steigerung des Aufwandes einſetzt. Die Folge dieſer anormalen Betriebsvorgänge, der Liquidation von Betriebsvermögen bei noch relativ hohem, ſeiner Wiederanlage bei ſtark geſunkenem Geldwert, iſt dann, daß die Überteuerung in den Umſatzziffern der Kriegsjahre nicht oder nur ſchwach erkennbar iſt, während ſie in den beiden letzten Jahren dafür um ſo ſtärker in die Erſcheinung tritt.

Das letzte Rechnungsjahr, deſſen Betriebsergebniſſe zur Verfügung ſtehen, iſt das Jahr 19/20 (abſchließend mit dem 1. 7. 20.) Die Steigerung des Geldaufwands, die dieſes Jahr gegenüber dem Anfangsjahr der Vergleichsperiode aufzuweiſen hat, dürfen wir reſtlos auf das Konto der Überteuerung ſetzen. Wir dürfen aber außerdem annehmen, daß auch das Jahr 19/20 ſelbſt noch mit einer beträchtlichen Überteuerungsquote belaſtet iſt, denn es iſt ja bekannt, daß gerade noch in dem zur Neige gehenden Wirtſchaftsjahr 20/21 eine ganz ſprunghafte Aufwärtsbewegung der Geldausgaben erfolgt iſt, deren Schatten bereits auf das Jahr 19/20 fallen muß. Sie kann natürlich nicht errechnet, ſondern nur geſchätzt werden.

---

[1]) Vgl. Prion. Die Finanzierung und Bilanz wirtſchaftlicher Betriebe unter dem Einfluß der Geldentwertung. Berlin 1921.

## Überſicht II.

| Betriebsrichtung | je Morgen | Betriebsjahr | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 13/14 | 14/15 | 15/16 | 16/17 | 17/18 | 18/19 | 19/20 |
| | | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ |
| 1. Getreide-Kartoffelbau | Geldeinnahme | 142 | 183 | 206 | 222 | 311 | 355 | 724 |
| | Geldausgabe | 111 | 111 | 122 | 122 | 128 | 253 | 520 |
| | Geldüberſchuß | 31 | 72 | 84 | 100 | 183 | 102 | 204 |
| 2. Rübenbau (mittel intenſiv) | Geldeinnahme | 159 | 175 | 250 | 213 | 306 | 353 | 809 |
| | Geldausgabe | 122 | 122 | 128 | 156 | 153 | 256 | 706 |
| | Geldüberſchuß | 37 | 53 | 122 | 57 | 153 | 97 | 103 |
| 3. Rübenbau (ſehr intenſiv) | Geldeinnahme | — | 320 | 363 | 305 | 438 | 456 | 1383 |
| | Geldausgabe | — | 238 | 215 | 200 | 216 | 290 | 750 |
| | Geldüberſchuß | — | 82 | 148 | 105 | 222 | 166 | 633 |
| 4. Ackerbau-Weide (50% Weide) | Geldeinnahme | 143 | 136 | 213 | 156 | 246 | 250 | 353 |
| | Geldausgabe | 73 | 70 | 70 | 60 | 73 | 76 | 176 |
| | Geldüberſchuß | 70 | 66 | 143 | 96 | 173 | 174 | 177 |
| 5. Weide-Ackerbau (70% Weide) | Geldeinnahme | 164 | 170 | 236 | — | 306 | 318 | 630 |
| | Geldausgabe | 115 | 130 | 136 | — | 186 | 184 | 495 |
| | Geldüberſchuß | 49 | 40 | 100 | — | 120 | 134 | 135 |

## Überſicht III.

| Betriebsrichtung | Je Morgen | Je Morgen | | Je Morgen | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Zunahme der Geldausgabe in der Zeit von 13/14—19/20 Überteuerung | **Geldüberſchuß** in der Zeit von 13/14—18/19 | | **Reinigung** nach Abzug der Überteuerung 13/14-18/19 | |
| | | im Ganzen | im Jahresdurchſchnitt | im Ganzen | im Jahresdurchſchnitt |
| | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ |
| 1. Getreide-Kartoffelbau | 409 | 572 | 95 | 163 | 27 |
| 2. Rübenbau mittel intenſiv | 584 | | 86 | —65 | – 16 |
| 3. Rübenbau ſehr intenſiv | 512 | 723[1] | 144 | 211[1] | 42 |
| 4. Ackerbau-Weide 50% Weide | 103 | 722 | 122 | 619 | 103 |
| 5. Weide-Ackerbau 70% | 380 | 443[1] | 73 | 63[1] | 15 |

Mit vorſtehenden Überlegungen ſteht das zahlenmäßige Bild durchaus in Einklang. Bis zum Jahre 1917/18 iſt die Steigerung der Geldausgaben verhältnismäßig gering. Eine Überteuerung war zwar auch in dieſen Jahren ſchon vorhanden, ſie blieb aber latent, weil die Preisſteigerung des Betriebsaufwandes durch die Verringerung des Aufwandsmaßes wieder ausgeglichen wurde. Mit dem Jahre 1918/19 aber ſetzt dann mit Ausnahme des Betriebes 4 ein ruckweiſes Anſteigen der Geldausgaben ein, das bereits im darauffolgenden Jahr zu einer gewaltigen Aufblähung ſich verſtärkt (ſ. Überſicht II).

---

[1] 5 Jahre.

Im einzelnen ſtiegen die Geldausgaben, wenn man das erſte und letzte Jahr zuſammenhält, im

Betrieb 1 von 111 auf 520 oder um 409 M je Morgen
„ 2 „ 122 „ 706 „ „ 584 „ „ „
„ 3 „ 238 „ 750 „ „ 512 „ „ „
„ 4 „ 73 „ 176 „ „ 103 „ „ „
„ 5 „ 115 „ 495 „ „ 380 „ „ „

Das ſind die Überteuerungsquoten, mit denen die Geſamtperiode von 1913/14—1918/19 einſchließlich belaſtet iſt.

Berechnet man den „Reinertrag" unter Außerachtlaſſung der Überteuerungsquoten, ſo kommt man für den Zeitraum von 1913/14—1918/19 zu folgenden Zahlen. Der Geldüberſchuß pro Morgen beläuft ſich dann

im Betrieb 1 im Ganzen auf 572 M, im Jahresdurchſchnitt auf 95 M
„ „ 2 „ „ „ 519 „ „ „ „ 86 „
„ „ 3 „ „ „ 723[1] „ „ „ „ 144 „
„ „ 4 „ „ „ 722 „ „ „ „ 120 „
„ „ 5 „ „ „ 443[1] „ „ „ „ 73 „

Setzt man aber die eben berechneten Überteuerungsquoten ein, ſo ändert ſich das Bild ganz gewaltig. An wirklichem Gewinn bleiben dann nur noch pro Morgen

im Betrieb 1 im Ganzen 163 M, im Jahresdurchſchnitt 27 M
„ „ 2 „ „ —65 „ „ „ — 16 „
„ „ 3 „ „ 211 „ „ „ 42 „
„ „ 4 „ „ 619 „ „ „ 103 „
„ „ 5 „ „ 63 „ „ „ 15 „

Die Zahlen ſind unter Ausſchaltung des Jahres 1919/20 berechnet worden. Wie hoch die Überteuerungsquoten für das Jahr 1919/20 ſind, das durchweg die höchſten Geldüberſchüſſe aufzuweiſen hat, könnte erſt aus den Abſchlüſſen des Jahres 1920/21 errechnet werden. Wir dürfen aber ohne weiteres annehmen, daß die Steigerung der Geldüberſchüſſe von 1919/20 zu 1920/21 ſich ungefähr in dem Verhältnis wie von 1918/19 zu 1919/20 fortgeſetzt haben wird, ſo daß auch von den Geldüberſchüſſen des letzten Abſchlußjahres, vielleicht mit Ausnahme des Betriebes 3, als wirklicher Gewinn nicht allzuviel übrig bleibt.

So ſehen die Rein- und Scheingewinne aus, die heute in gutgeleiteten größeren landwirtſchaftlichen Betrieben — um ſolche handelt es ſich in den Beiſpielen — erzielt werden. Wenn die 5 Betriebe auch kein getreues Spiegelbild der Geſamtlage der Landwirtſchaft abgeben können, ſo darf dieſe doch nach unſerer Kenntnis der Verhältniſſe keinesfalls etwa als günſtiger beurteilt werden. Hätten der Landwirtſchaft nicht die Rücklagen aus den Kriegsjahren zur Verfügung geſtanden, ſo wären die meiſten Betriebe ſchon längſt in eine finanziell unhaltbare Lage hineingekommen. Mit Ausnahme von Nr. 4 iſt kein Betrieb in der Lage geweſen, die Geldaufwendungen des Jahres 19/20 aus den Einnahmen des vorhergegangenen Jahres auch nur annähernd zu decken. In einem Falle (Nr. 2) ſteigt der Geldbedarf das Jahres 19/20 ſogar auf das Doppelte der Roheinnahmen des Jahres 18/19. Spurlos verſchwinden die in den Kriegsjahren angeſammelten Barmittel wieder im Betriebe. Der Sturm der Geldentwertungshauſſe ſchafft zwar dauernd neues Papiergeld, räumt aber auch eben ſo ſchnell wieder damit auf. Es würde ſogar nicht ſchwer halten, ein zahlenmäßiges Bild davon zu gewinnen, was in unſeren 5 Betrieben am Ende des Rechnungsjahres 19/20 an Barmitteln aus Eigenem noch zur Verfügung ſtand, und ob dieſer Vorrat ausreichend war, um den Anſturm auf die Kaſſe, der im Jahre 20/21 zu erwarten war, gerecht zu werden. Wir hätten zu dieſem Zweck nur nötig, die bis zum Jahr 19/20 von der Überteuerung noch nicht erfaßten Geldüberſchüſſe zuſammen zu zählen, davon abzuziehen, was perſönlicher Bedarf einſchließlich Steuern in den 7 bezw. 6 Rechnungsjahren ſchätzungsweiſe verſchlungen hat, und den ſo berechneten „Erſparniſſen" den mutmaßlichen Geldmehrbedarf der Jahre 20/21 gegenüber zu ſtellen. Auf die Durchführung dieſer Rechnung ſei verzichtet. Sie würde mit Sicherheit für die Betriebe 1, 2 und 4 ein beträchtliches Defizit an Barmitteln ergeben, bei 3 und 5 vielleicht noch einen kleinen Überſchuß belaſſen. Wie ein trockener Schwamm ſaugt heute der Betrieb die während des Krieges liquid gewordenen Betriebsmittel und die ſcheinbaren Kriegsgewinne wieder auf. Ja, dieſe genügen nicht einmal, um ſeinen Durſt nach Barmitteln zu ſtillen. Die Kriegsgewinne ſind auf dem beſten Wege, ſich in Bankkredite, Lieferungskredite und andere Formen des Paſſivkapitals zu verwandeln. Die Jahre ſind vorüber, wo der Landwirt ſein eigener Bankier ſein konnte.

---

[1] 5 Jahre.

Wie die Entwicklung weitergehen, wann ſie wieder eine Ruhelage erreicht; in welchem Verhältnis die dann erzielbaren Papiermark-Reinerträge zu den früheren Goldmarkreinerträgen ſtehen, in welchem Abſtand alſo die Reinerträge auf die Dauer der Geldentwertung folgen werden; ob womöglich unter dem Einfluß einer Geldwertſteigerung in abſehbarer Zeit wieder eine rückläufige Bewegung einſetzen wird: das alles iſt vorerſt noch nicht zu überſehen. Etwas klarer wird das Bild ſchon werden, wenn die Abſchlüſſe des laufenden Rechnungsjahres vorliegen und uns Aufſchluß geben über das tatſächliche Maß der diesjährigen Überteuerung. Gewiſſe Anzeichen deuten darauf hin, daß die Wogen ſich langſam wieder zu glätten beginnen. Aber der Boden der wirtſchaftlichen Prophezeihungen iſt gegenwärtig außerordentlich ſchwankend; es ſind bei derartigen Vorausſagen vorerſt noch Größen in Rechnung zu ſetzen, die wie der Säbel des Marſchall Foch gänzlich außerhalb der ökonomiſchen Ratio liegen und ſich darum jeder Schätzung entziehen.

So lange dieſe Unſicherheit fortbeſteht, kann darum auch die Antwort auf die Frage nach der tatſächlichen Höhe der nicht nur unkoſten- ſondern auch überteuerungsfrei gedachten Reinerträge unſerer landwirtſchaftlichen Betriebe, ſelbſt bei ſorgfältigſter Buchhaltung, nur mit allem Vorbehalt gegeben werden.

Der Unternehmer weiß eben — darin kommt das Sonderbare und Abſonderliche der Wirtſchaftserſcheinungen unſerer Zeit ſo recht ſcharf zum Ausdruck —, ſo lange die Währungsgrundlage unter ſeinen Füßen keinen ſicheren Halt gewährt, niemals mit Sicherheit, was ihm als Einkommen aus ſeinem Betrieb verblieben iſt. Die Geldentwertung wirft ihre Schatten nach rückwärts. Die Ereigniſſe des nächſten Jahres und der kommenden Jahre entſcheiden mit darüber, was der Unternehmer ſich als wirklichen Gewinn dieſes Jahres anrechnen darf. Dieſer Tatſache muß man ſich bewußt bleiben, wenn man die Anſicht würdigen will, die hier und da wohl vertreten wird, daß man nach Maßgabe der Preisverhältniſſe für landwirtſchaftliche Erzeugniſſe und landwirtſchaftliche Betriebsmittel etwa mit dem 3—6fachen der Vorkriegsreinerträge rechnen könne. Das könnte nur für die Zukunft richtig ſein, falls die Verhältniſſe ſich ſtabiliſieren; für die letztvergangenen Jahre iſt es nicht richtig, wenn man ſich eben nicht auf den Standpunkt ſtellen will, daß eine mechaniſche Rechnung, nicht aber die hinter dem Geldſchleier ſich abſpielenden Wirtſchaftsvorgänge beſtimmen, was Reingewinn bezw. Einkommen iſt und was nicht. Unſicher iſt die Schätzung der Reinerträge natürlich auch ſchon um deswillen, weil die Ernten noch längſt nicht wieder ihre alte Höhe erreicht haben.

Weſentlich mit ſpricht im Einzelfalle auch, welchen Charakter, welche Produktionsintenſität und Produktionsrichtung, ſowie vor allem, welche Größe ein Betrieb aufweiſt. Betriebe mit extenſivem Zuſchnitt, mit ausgedehnten Wieſen- und Weideflächen tragen an dem Riſiko der Geldentwertung nicht ſo ſchwer wie intenſive Ackerbauwirtſchaften, die mit großem Umſatz, aber kleinem Nutzen wirtſchaften müſſen. Ebenſo ſind die kleineren Betriebe ungleich beſſer geſtellt als die größeren. Ein beſonderes Lied können unſere Abmelkwirte ſingen, der Zuſammenbruch der Abmelkwirtſchaften, in denen nicht nur das Umlaufskapital im üblichen Sinne (Aufwand für Löhne, Dünger, Futtermittel uſw.) ſondern auch der Viehbeſtand ſelbſt zum Umſatzkapital gehört, hängt mit der Aufblähung der Preiſe unter dem Einfluß der Geldentwertung aufs Engſte zuſammen, wobei allerdings nicht überſehen werden darf, daß der Bürokratismus der Kriegswirtſchaft in dieſem Falle ſeinen ganzen Scharfſinn aufgeboten hat, um die Wirkung zu beſchleunigen.

III. Die Erkenntniſſe, zu denen uns die Aufdeckung der Beziehungen zwiſchen Geldentwertung und Reinertrag geführt hat, werfen ihre Ausſtrahlungen nach den verſchiedenſten Richtungen. Nicht nur betriebswirtſchaftliche, auch wirtſchaftspolitiſche und ſteuerpolitiſche Fragen, die die Landwirtſchaft berühren, gewinnen in dieſer Beleuchtung erheblich an Klarheit und Schärfe.

Daß die Buchführung in ihrer bisherigen Ausgeſtaltung den finanziellen Überlegungen, die das Erwerbsleben heute anzuſtellen genötigt iſt, nicht voll gerecht wird, haben wir ſchon erkannt. Ihr Mechanismus, ſo kunſtgerecht er auch ſonſt ausgebaut ſein mag, arbeitet zwangsläufig; er kümmert ſich nicht darum, zu welchem Zeitpunkt die Zahlenwerte, die er verarbeitet, errechnet worden ſind. Für die Buchführung gibt es weder Goldmark noch Papiermark, für ſie gibt es nur eine einfache Geldmark. So müſſen dann, wie wir geſehen haben, infolge der Umzifferung des durch die Walze der Geldentwertung gepreßten Umſatz-Kapitals notwendigerweiſe Scheingewinne errechnet werden.

Damit ſoll indeſſen keinesfalls weder über die Buchführung an ſich noch über die bisherigen Buchführungsmethoden der Stab gebrochen werden. Zunächſt handelt es ſich ja bei den Vorgängen, die die Buchführung nicht meiſtern kann, ſo hoffen wir wenigſtens, um Übergangserſcheinungen; in dem Augenblick, in dem wir wieder einen ſtabilen Geldwert haben, gleichgültig welchen, iſt auch die Buchführung wieder ein getreues Bild der realen Wirtſchaftsvorgänge. Aber auch abgeſehen davon erſcheint es ſchon aus buchhaltungstechniſchen Gründen unmöglich, ein praktiſch brauchbares Buchführungsſyſtem zu konſtruieren, deſſen leitendes Prinzip eine ſelbſttätige Anpaſſung an ſchwankende Geldwerte wäre. Wir müſſen alſo auch in Zukunft rechnen wie bisher, müſſen aber gewiſſe Vorkehrungen treffen, die uns beim Abſchluß der Bücher vor Täuſchungen und Selbſtbetrug bewahren.

Daß die „Abſchreibungen", beſſer Erneuerungsquoten, grundſätzlich in Papiermark und nicht mehr unter Zugrundelegung der urſprünglichen Goldmarkanlagewerte zu berechnen ſind, iſt das Erſte, was gefordert werden muß und vielfach ja wohl ſchon auch geſchieht. Man ſollte dabei ganze Arbeit machen und den Anſchluß an die Preislage, mit der für die nächſte Zeit nun einmal gerechnet werden muß, auch wirklich herſtellen und nur bei Gebäuden und anderen langlebigen Anlagen, die vorausſichtlich wieder beſſere Zeiten erleben werden, von dieſer Regel abweichen. Wie man dabei in der Praxis der Buchhaltung vorgehen will, ob man die bisherigen Abſchreibungen aufrecht erhalten und daneben beſondere Ausgleichskonten anlegen, oder ob man ein anderes Verfahren einſchlagen will, iſt eine Frage der Zweckmäßigkeit, die offen bleiben möge [1]. Nicht überſehen werden darf jedoch, daß die erhöhten Erneuerungsquoten nicht etwa nur den in Papiermark berechneten Jetztwert oder Reſtwert des betreffenden Inventarſtücks, ſondern die geſamten bei der demnächſtigen Erneuerung fälligen Mehrkoſten zu decken haben. Wenn ein Motorpflug, der ſ. Z. 20000 ℳ gekoſtet hat, heute noch mit 10000 ℳ Goldmark zu Buche ſteht, ſo genügt es nicht, für dieſen Reſtbetrag die erforderliche Papiergeldſumme zu beſchaffen, es müſſen auch die Mehrkoſten des bereits abgeſchriebenen Teiles in die Erneuerungsrechnung hineingezogen werden. Iſt die Neuanſchaffung in 5 Jahren mit einem Koſtenaufwand von 200000 ℳ fällig, ſo wären alſo bis dahin noch 200000 — 10000 = 190000 ℳ auf das Erneuerungskonto zu überführen. Bekanntlich hat das Reichseinkommenſteuergeſetz in ſeiner neuen Faſſung zugeſtanden, daß über die bisherigen normalen Abſchreibungen hinaus — vorläufig bis zum Jahre 1926 — noch ſteuerfreie Rücklagen für die Neuanſchaffung gebildet werden, die der Geldentwertung Rechnung tragen. Das Geſetz gibt weiter zu, daß die Mehrkoſten, falls ſolche Rücklagen noch nicht gebildet worden ſind, als Werbungskoſten in Abzug gebracht werden, theoretiſch geſprochen, daß die Rücklage durch eine einmalige Überweiſung auf ihre volle Höhe gebracht wird. Wenn auf den obenerwähnten Motorpflug alſo nur Goldmark-Abſchreibungen gemacht worden ſind und ſeine Erneuerung in dieſem Jahre fällig wird, darf neben der jetzt neu beginnenden Amortiſation eine Überteuerungsquote von 200 000 — 20 000 = 180 000 ℳ mit den Werbungskoſten in Abzug gebracht werden. Wie weit die praktiſche Tragweite dieſer neuen Beſtimmungen gehen wird, deren Einfügung in das Geſetz in erſter Linie von der Induſtrie erſtritten worden iſt, iſt allerdings erſt nach Erlaß der im Geſetz angekündigten Ausführungsbeſtimmungen zu erſehen.

---

[1] Das gilt auch für die Frage der Bewertung des Inventars.

Beachtung verdient in dieſem Zuſammenhang weiter noch, daß der unter normalen Wirtſchaftsbedingungen berechtigte Buchführungsgrundſatz, zum Zwecke der Vereinfachung der Buchhaltung die Amortiſationsrechnung auf einige wenige Inventarſtücke zu beſchränken und dafür bei den übrigen die jeweiligen Neuanſchaffungskoſten als Werbungskoſten anzuſehen, in Zeiten mit weichendem Geldwert erhebliche Bedenken gegen ſich hat. Die erſtmalig fälligen Mehrkoſten werden dann buchmäßig nicht aus Mitteln des Betriebes, ſondern aus privaten Mitteln beſtritten, es ſei denn, daß neben dem Erneuerungskonto für das langfriſtige Anlagekapital noch ein Überteuerungs-, Geldentwertungs-, Währungsausgleichs-, Mehrkoſten-Konto oder wie man es ſonſt nennen will, zur Deckung des Mehrbedarfs an Umlaufsmitteln geführt wird.

Ein ſolches Konto entſpricht der theoretiſchen Sachlage. Praktiſch iſt allerdings die Frage, wie bei der Bildung dieſer kurzfriſtigen Rücklagen vorzugehen wäre, wenn die Geldentwertung noch weitere Fortſchritte machen ſollte, nicht leicht zu finden. Um umſtändliche Berechnungen und Umrechnungen dürfte es ſich dabei ſelbſtverſtändlich nicht handeln. Ein gangbarer Weg beſtände vielleicht darin, daß man an Hand von monatlich oder vierteljährlich feſtgelegten Indexziffern über Lohnſteigerungen, Preisſteigerungen bei Düngemitteln, Futtermitteln uſw. ein Bild von der allgemeinen Verteuerung zu gewinnen ſuchte, um ſo in der Lage zu ſein, beim Rechnungsabſchluß von dem buchmäßigen Überſchuß eine angemeſſene Rücklage in Abzug zu bringen. Vom ſteuerlichen Standpunkt — das Geſetz ſpricht nur von Mehrkoſten-Rücklagen mit Bezug auf das „Anlagekapital“ — wird man hiergegen geltend machen, daß mit ſolchen Abzügen der feſte Boden der Berechnungen verlaſſen und der Willkür Tür und Tor geöffnet würde. Dieſe Gefahr mag nicht ganz von der Hand zu weiſen ſein; man darf aber auf der anderen Seite nicht verkennen, daß eine einfache Beſteuerung des Geldüberſchuſſes, ſelbſt bei erhöhten Abſchreibungen auf das Anlagekapital, den Charakter einer Einkommenſteuer verliert, einen Eingriff in das Kapital bedeutet und darum die Verſchleierungspolitik des Steuerzahlers geradezu als Notwehr herausfordern muß. Manchen Landwirt drückt heute vielleicht das Steuergewiſſen, der im Grunde ganz unſchuldig iſt. Der Betrieb Nr. 3 weiſt im Jahre 19/20 einen Geldüberſchuß von 633 ℳ je Morgen auf. Laſſen wir dieſen Überſchuß als ſteuerpflichtiges Einkommen gelten und nehmen wir einmal an, es handele ſich bei dem Betrieb um einen ſchuldenfreien Beſitz von 500 Morgen — tatſächlich iſt der Betrieb noch größer – ſo hätte der Beſitzer nach dem heutigen Steuertarif hiervon rund 300 ℳ Steuer je Morgen zu entrichten, ſo daß ihm angeſichts der bevorſtehenden Überteuerung ein wirkliches Einkommen überhaupt nicht mehr verbliebe. Solche Aderläſſe würden er und ſein Betrieb natürlich nicht lange vertragen. Ein Ausweg muß alſo in ſolchen Fällen gefunden werden. In erſter Linie iſt es Sache der Buchführungsinſtitute und Steuerberatungsſtellen, die Frage der Überteuerung im Auge zu behalten, ſo lange ſie eben noch eine aktuelle Frage iſt, um ſowohl dem einzelnen Landwirt wie namentlich auch den Steuerausſchüſſen mit ihren Unterlagen an die Hand zu gehen. Vorläufig aber iſt die Frage noch aktuell; ſelbſt wenn angenommen werden könnte, daß Löhne und ſachliche Betriebsmittel keine weitere Verteuerung erfahren werden, bleibt immer noch die Tatſache beſtehen, daß der Wiedereinſatz der im Kriege flüſſig gewordenen Betriebsmittel einen Geldaufwand verurſacht, der aus den bei der Liquidation vereinnahmten Beträgen nicht entfernt beſtritten werden kann. Die Ergänzung des zuſammengeſchmolzenen oder altersſchwach gewordenen Inventars, die Inſtandſetzung der vernachläſſigten Gebäude, der Wiederaufbau der Zuchten: das alles koſtet heute viel mehr Geld, als ſ. Z. erſpart worden iſt, Mehrkoſten, die durch entſprechende Rücklagen gedeckt werden müſſen. Klarheit in allen dieſen Fragen, nach der grundſätzlichen Seite ſowohl wie hinſichtlich ihrer praktiſchen Tragweite, tut namentlich denjenigen Landwirten not, die als Sachverſtändige in den Steuerausſchüſſen bei der Feſtſetzung der Normalſätze oder Schätzungsnormen mitzuwirken haben, auf die ja die Finanzämter aus Mangel an buchmäßigen Unterlagen bei der Veranlagung der kleinen Landwirte in den meiſten Fällen zurückgreifen werden. Eine Gefahr der Überſchätzung der Betriebsgewinne liegt namentlich dann vor, wenn bei der Feſtlegung der Normalſätze auf den Umſatz zurückgegriffen wird, der für die Umſatzſteuer ermittelt worden iſt. Man kann das natürlich tun, muß ſich aber dann darüber klar ſein, daß und warum der Betriebsgewinn heute nur einen vergleichsweiſe geringen Anteil des Umſatzes ausmacht.

Als gänzlich abwegig muß die Auffaſſung bezeichnet werden, der man, in der jüngſten Zeit allerdings ſeltener als in den letztverfloſſenen Jahren, wohl begegnete, daß der Landwirt heute am beſten täte, ſeine Buchführung möglichſt einzuſchränken und auf den rechnungsmäßigen Nachweis des Betriebsgewinnes zu verzichten, da die Buchführung zu leicht zu Mißverſtändniſſen Veranlaſſung gebe. Auf die Dauer kann nur eine einwandfreie Buchführung Schutz gegen Steuerüberbürdung gewähren, denn ohne Buchführung werden ſich erſt recht Mißverſtändniſſe einſtellen. Es iſt überhaupt für die Landwirtſchaft an der Zeit, die unberechtigte und unkluge Scheu vor der Bekanntgabe von Buchführungsergebniſſen abzulegen, da ſie das Urteil der Öffentlichkeit trübt und trüben muß. Produktionskoſtenberechnungen, bei denen man ſich im Kreiſe dreht, bei denen man den hohen Butterpreis aus dem hohen Futterpreis und den hohen Futterpreis zum Teil wieder aus dem hohen Butterpreis ableitet, ſind eine ſtumpfe oder gar zweiſchneidige Waffe, ſo lange man ſich über die erzielten Betriebsgewinne in Schweigen hüllt. Die wirkſamſte Waffe im Kampfe gegen die populären Wahnvorſtellungen über die Kriegs- und Wuchergewinne der Landwirtſchaft, die auch heute noch wie ein Bleigewicht den Gang der Politik erſchweren, ſind die buchmäßig nachgewieſenen, richtig interpretierten Betriebsgewinne der Landwirtſchaft. Wir haben dieſe Anſicht ſeit Jahr und Tag vertreten und ſind überzeugt, daß der Zeitpunkt nicht mehr fern iſt, wo man ihr allgemein beipflichten wird.

Aufklärung über die wahre Natur der von der Landwirtſchaft in den letzten Jahren erzielten Geldüberſchüſſe tut aber vor allem not im Intereſſe der Allgemeinheit. Es iſt ein verhängnisvoller Irrtum, daß der Abbau der Zwangswirtſchaft nur eine „Liebesgabe" für die Landwirtſchaft ſei, und es geht auch die Anſicht noch fehl, die in der Loſung „freie Wirtſchaft" in erſter Linie eine Lohnforderung der Landwirtſchaft erblicken will. Die Forderung auf Beſeitigung der Wirtſchaftsfeſſeln ſtützt ſich auf viel tiefere Gründe. Die Arbeit am Wiederaufbau der landwirtſchaftlichen Erzeugung — auch das lehrt uns der Einblick in die Beziehungen zwiſchen Geldentwertung und Betriebsgewinn — iſt vergebliche Liebesmühe, ſo lange nicht die Sperrmauer reſtlos beſeitigt wird, die den Strom der finanziellen Mittel aus ſeinem durch die Wirtſchaftsgeſetze vorgeſchriebenen Lauf abdrängt und den Boden der landwirtſchaftlichen Erzeugung, der dieſer Mittel ſo dringend bedarf, veröden läßt. Gewiß, das Kapitel des Wiederaufbaues unſerer landwirtſchaftlichen Erzeugung hat ſehr viele Seiten, aber es iſt vor allem erſt mal eine Finanzierungsfrage. Die Landwirtſchaft braucht Geld, viel mehr Geld, als ihr trotz der Rücklagen aus der Kriegszeit zur Verfügung ſteht. Das lehren uns die vorgeführten Zahlen mit aller Deutlichkeit. Aus eigener finanzieller Kraft, d. h. bei Preisgabe der ſämtlichen Rücklagen aus der Kriegszeit können die Betriebe etwa das 6—7fache — ein Betrieb (5) weniger, ein Betrieb (4) mehr — des vorkriegszeitlichen Betriebsaufwandes aufbringen[1]. Niemand aber wird angeſichts der tatſächlichen Preisſteigerung, die die Betriebsmittel erfahren haben, behaupten wollen, daß damit die ehemalige Intenſitäts- bezw. Produktionshöhe wieder hergeſtellt werden könne. Der Punkt wurde ſchon geſtreift: Ein Glück, daß der Landwirtſchaft noch Rücklagen, „Kriegsgewinne", zur Verfügung ſtanden; ohne ſolche würde der Rückgang der Erzeugung einen noch viel gefährlicheren Umfang angenommen haben.

Die Zahlen unſerer Betriebe ſind auch nur der Ausdruck dafür, was man ſeit kurzem auf Schritt und Tritt vernehmen kann, wenn man aufmerkſam die Stimmen aus der Praxis des Wirtſchaftslebens verfolgt. Im vergangenen Herbſt und auch noch in dieſem Frühjahr beklagte ſich die Düngerinduſtrie über Mangel an Abſatz und die Öffentlichkeit war flugs bereit, hinter dieſer Erſcheinung einen böſen Willen der Abnehmer zu ſuchen. Man ſprach von Düngerboykott und bezeichnete damit einen Vorgang, der in Wirklichkeit ſeine Urſache lediglich in der nach Verzehr der Rücklagen plötzlich auftretenden Geldklemme der Landwirtſchaft hatte. Ebenſo lehrreich ſind die Berichte der der Landwirtſchaft naheſtehenden Kreditinſtitute aus der jüngſten Zeit. Die Bank des rheiniſchen Bauernvereins berichtet[2], daß im Geſchäftsjahr 1920, namentlich in der zweiten Hälfte, im Gegenſatz zu früheren Jahren, in denen die der Bank zufließenden

---

[1] 1 das 6fache, 2 das 6—7fache, 3 das 6—7fache, 4 das 11fache, 5 das 5fache.

[2] Kölniſche Volkszeitung vom 25. 4. 21.

Gelder in Handel und Gewerbe Unterkommen ſuchen mußten, eine rege Nachfrage nach Kredit ſeitens der Landwirtſchaft ſich geltend machte und daß ſich auch im 1. Vierteljahr 21 die ſtarken Kreditanträge aus ländlichen Kreiſen fortſetzten. Die preußiſche Zentral-Bodenkredit A.-G. hofft, wie es in ihrem Bericht heißt 1), nach den Beobachtungen des letzten Halbjahres 1920, daß noch für lange Zeit ein erheblicher Kreditbedarf der Landwirtſchaft ſich geltend machen werde. Eine jüngſt veröffentlichte Statiſtik des Winzerverbandes für Moſel, Saar und Ruver zeigt 2), daß in deſſen Geſchäftsbereich zwar ſeit 1914 die fundierten Schulden zurückgegangen ſind, daß dafür aber die Inanſpruchnahme des laufenden Kredits im letzten Rechnungsjahr eine außerordentliche Steigerung erfahren hat, ein Beweis dafür, daß ſich ſelbſt bei den Winzern, die nach dem Glauben vieler während der Hochkonjunktur des Weinhandels alle reiche Leute geworden ſein ſollen, ein großer Mangel an Betriebsmitteln eingeſtellt hat.

Die Geldvorräte gehen zur Neige; die Scheingewinne haben ſich wiederum in Betriebskapital verwandelt, an ihre Stelle treten Bankkredite, Lieferungskredite, Hypothekenſchulden. Die Bewegung, die im geſchäftlichen Leben von Handel und Gewerbe ſchon vor Jahr und Tag mit aller Wucht eingeſetzt hat und hier naturgemäß zuerſt einſetzen mußte, der Sturm auf die Geldmittel, hat jetzt auch das landwirtſchaftliche Erwerbsleben erfaßt. Die Finanzierungsfrage rückt auch für dieſes ſcharf in den Vordergrund. Der Wiederaufbau der landwirtſchaftlichen Erzeugung wird mehr und mehr zu einer Geld- und Kreditfrage. In dieſem Augenblick aber wird das Fortbeſtehen der Zwangswirtſchaft mit künſtlicher Preisunterbindung, mag dieſe Maßnahme von Haus aus im Intereſſe des ſozialen Burgfriedens unvermeidlich geweſen ſein, zu einer wirtſchaftlichen Ungereimtheit ohnegleichen. Gebundene Preiſe auf der einen Seite, als Folge davon ſtaatliche Notſtandsmaßnahmen zur Erleichterung des Kunſtdüngerbezugs und des „Düngerkredits" auf der andern: Das iſt die wirtſchaftliche Logik des heutigen Zwangsſyſtems. Man unterbindet die Blutzufuhr und ſucht den geſchwächten Organismus dafür künſtlich wieder zu beleben. Das Zwangsſyſtem iſt am Ende der Vernunft angekommen.

So lange kein Gleichgewicht beſteht zwiſchen den Preiſen der Erzeugniſſe und den Preiſen der Betriebsmittel kann die Landwirtſchaft nicht wieder geſunden. Dabei darf noch ein ſehr wichtiger Umſtand nicht überſehen werden. Amtliche Stellen, die Düngemittelinduſtrie und auch Vertreter der Wiſſenſchaft pflegen mit Vorliebe darauf hinzuweiſen, daß die Umzifferung der Goldmark in Papiermark an dem Verhältnis der Preiſe der Verkaufserzeugniſſe zu den Preiſen der käuflichen Betriebsmittel im ganzen nicht viel geändert habe. Man könne heute mit der Gewichtseinheit der meiſten landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe ebenſo viel Betriebsmittel bezahlen wie vor dem Kriege, ſo daß an ſich kein Grund vorliege, weniger Kunſtdünger, Arbeitskraft, Geräte uſw. anzuwenden als damals. Namentlich in der Kunſtdüngerfrage wird mit dieſem Geſichtspunkt viel argumentiert.

---

1) Deutſche Allgemeine Zeitung vom 24. 4. 21.

2) Nach einer Mitteilung der Kölniſchen Volkszeitung.

Die ſchwache Stelle dieſer Beweisführung iſt die Riſikofrage. Es darf nicht überſehen werden, daß heute der Betriebsaufwand mit einem erheblich größeren Riſiko behaftet iſt als ehemals, einem Riſiko, das natürlich im Preis der Erzeugniſſe ſeinen Ausgleich finden muß, wenn es von dem Landwirt getragen werden ſoll. Der Landwirt muß heute mit dem Zentner Kartoffeln mehr Kunſtdünger kaufen können als vor dem Kriege, erſt dann hat er die gleichen und gleich ſichere Gewinnausſichten wie damals. Seitens der Praxis iſt häufig genug auf dieſes erhöhte Riſiko hingewieſen worden, wenn es auch mit Witterungseinflüſſen und ähnlichen Dingen nicht gerade ſehr zutreffend begründet wurde. Das Wetter iſt heute nicht viel anders als früher, jedenfalls weiß man darüber nichts im Voraus. Ein erhöhtes Riſiko aber iſt tatſächlich vorhanden, und zwar als eine Folgeerſcheinung wiederum der Geldentwertung. Zunächſt macht es ſchon einen Unterſchied, ob man mit fremdem Geld wirtſchaftet oder mit eigenem; fremdes Geld erfordert größere Vorſicht als eigenes. Fremde Gelder aber würde die Landwirtſchaft in denkbar größtem Ausmaße heranziehen müſſen, wenn ſie von heute auf morgen ihre Betriebsmittel und ihren Betriebsaufwand wieder auf die frühere Intenſitätsſtufe bringen wollte. Ein erhöhtes Riſiko, bezw. ein Grund zur Vorſicht liegt dann weiter in dem ſtarken Hin- und Herſpringen der Preiſe, das für die heutige Zeit charakteriſtiſch iſt. Endlich und vor allem aber bedeutet es eine empfindliche Erhöhung des Riſikos, daß das Verhältnis von Anlage- zu Umlaufskapital ſich im landwirtſchaftlichen Betrieb von Grund auf geändert hat. Von dem geſamten Betriebsvermögen des Landwirts ſteckt heute ein vergleichsweiſe viel größerer Teil in dem von Witterungsunbill und anderen Zwiſchenfällen leicht heimgeſuchten Umlaufskapital als früher, ein vergleichsweiſe geringer Teil in dem ſolchen Fährlichkeiten viel weniger ausgeſetzten Anlagekapital. Dr. Rothkegel, der Leiter der taxwiſſenſchaftlichen Abteilung der Kur- und Neumärkiſchen Ritterſchaft, iſt ſogar der Meinung[1], daß in den preußiſchen Oſtprovinzen — im Weſten liegen die Verhältniſſe nicht ſo kraß — der Preis des landwirtſchaftlich genutzten Bodens eine nennenswerte Preisſteigerung überhaupt nicht aufzuweiſen hätte, ſo daß ſich, da im ganzen die Landgüter natürlich viel mehr wert ſind als früher, ein geradezu waſſerkopfartiges Aufblähen des Umlaufkapitals ergeben müßte. Aber wie dem auch ſei, eine ſchlechte Ernte trifft heute einen weit größeren Teil des Betriebsvermögens als früher, Grund genug, um den Landwirt vorſichtig zu machen bei der Erhöhung des Betriebsaufwandes, Grund genug, um die für das Fortbeſtehen der Zwangswirtſchaft verantwortlichen Stellen nachdenklich zu machen. Der Abbau der Zwangswirtſchaft iſt das nächſtliegende Mittel zur Milderung des Betriebsriſikos. Die in ihr liegenden Wirtſchaftsfeſſeln ſind die Bremſe am Wagen des Wiederaufbaues, deſſen Weg ohnehin ſteil genug bergan führt.

Das Thema Reinertrag und Geldentwertung iſt mit den Fragen, die wir behandelt oder geſtreift haben, natürlich bei weitem noch nicht erſchöpft. Die Anpaſſung der Pachtſätze an die Papiermark — um nur das zum Schluß noch anzudeuten — hat bekanntlich in dem bis dahin ſo friedlichen Verhältnis zwiſchen

---

[1] Vgl. Deutſche landwirtſchaftliche Preſſe Nr. 21 und 26. 1921.

Pächtern und Verpächtern eine empfindliche Störung hervorgerufen, die auf beiden Seiten bereits zu Kampforganiſationen geführt hat. Unſchwer erkennt man aus den bisherigen Überlegungen, daß die von den Verpächtern angeſtrebte Erhöhung der Pachtpreiſe gegenüber der Vorkriegszeit auch nicht entfernt mit der Steigerung der Geldumſätze, geſchweige denn mit der Preisſteigerung der Erzeugniſſe parallel gehen kann. Der Streit um den Pachtzins kann nur geſchlichtet werden, wenn man ſich zuvor erſt mal darüber verſtändigt, was von den Geldumſätzen der Pächter wirklicher Reingewinn, was bloßer Scheingewinn iſt, und was dem Pächter von ſeinem Reingewinn als Verzinſung ſeines Kapitals, das von der Walze der Geldentwertung viel ſchärfer erfaßt worden iſt als das Verpächterkapital, verbleiben muß[1]).

Das Problem der Geldentwertung und ſeine Ausſtrahlungen auf die Landwirtſchaft ſtellen wiſſenſchaftliches Neuland dar, deſſen weitere und gründliche Bearbeitung ein Gebot der Stunde und dabei vor allem eine Aufgabe der Betriebswiſſenſchaft iſt. Der Landwirt, der ſeinen Betrieb zu leiten hat, der Beamte im Dienſte der landwirtſchaftlichen Organiſationen und der ſtaatlichen landwirtſchaftlichen Verwaltung, der Wirtſchaftspolitiker, der ſich für das Gedeihen der Landwirtſchaft einſetzt und berufen iſt, die Öffentlichkeit aufzuklären, nicht zuletzt auch der Steuerbeamte: Sie alle müſſen wiſſen, was es heißt, mit ſchwankendem Geldwert zu nechnen und zu wirtſchaften. Die nationalökonomiſche Wiſſenſchaft allein kann ihnen dieſe Aufklärung nicht verſchaffen, wenngleich auch ſie natürlich gehört werden muß.

# Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren.

Von Dr. Ernſt Feige.

## I.

### A. Die allgemeinen Vorausſetzungen.

Baur[2]) ſchreibt: „Daß unſere Kulturpflanzen und Haustiere ganz ſyſtematiſch durchgearbeitet, genau analyſiert werden, das iſt die wichtigſte Aufgabe der „angewandten" Vererbungslehre, eine Aufgabe freilich, die nur gelöſt werden kann in zweckentſprechenden ſtaatlichen Inſtituten. Die eigentliche Züchtung ſelbſt wird wohl immer die Aufgabe der Berufszüchter bleiben. Gerade ſo wie unſere chemiſchen Inſtitute die wiſſenſchaftlichen Grundlagen liefern, auf denen die chemiſchen Fabriken weiterarbeiten, gerade ſo wird ſich bald das Verhältnis zwiſchen den künftigen Inſtituten für Züchtungslehre und den praktiſchen Züchtern geſtalten. — Wir in Deutſchland ſind in der Ausgeſtaltung der Züchtungslehre noch ſehr im Rückſtand; das Ausland, vor allem die Vereinigten Staaten, eilen uns in nachgerade bedenklicher Weiſe voraus. Das iſt beklagenswert, denn bisher ſtand unbeſtritten, vor allem in der Züchtung der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen, Deutſchland in der vorderſten Reihe. Die Züchtungsmethoden, welche zahlreiche Getreidezüchter ... ausgebildet haben, ſind zum Teile der theoretiſchen Erkenntnis weit voraus geeilt."

---

[1]) Vgl. hierzu die Unterſuchung von Lang über Landpacht und Geldentwertung, die in einer der nächſten Nummern dieſer Zeitung erſcheinen wird.

[2]) Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin 1911, S. 257.

In ähnlichem Sinne haben ſich auf dem Gebiete der Tierzüchtung ſeit dem Aufſchwunge der biologiſchen Forſchung zahlreiche Autoren ausgeſprochen; meiſtens jedoch mehr in Anlehnung an die Biologie, als auf Grund eigener Wiſſenſchaft. Es ſoll nicht verkannt werden, daß die neueren biologiſchen Forſchungsmethoden, vor allem auch die Variationsſtatiſtik, dem anfänglichen Verſtändnis gewiſſe Schwierigkeiten bereiten. Durch die immer wiederkehrende Betonung dieſer Schwierigkeiten werden ſie aber nicht geringer. Dabei fehlt es keineswegs mehr an der Einſicht, daß die neuere Vererbungs- und Variabilitätsforſchung eine ſehr große Bedeutung für die landwirtſchaftliche Praxis beſitzt. Mit dieſer Erkenntnis iſt es aber zumeiſt abgetan; was allein in landwirtſchaftlichen Fachblättern über die Bedeutung der Mendelſchen Regeln geſchrieben worden iſt, ſteht im allgemeinen in keinem rechten Verhältnis zu der Bedeutung unſerer engeren Facharbeiten. In einer Beſprechung von Kronachers „Züchtungsbiologie" (im Archiv f. R. u. Geſ.-B. 1912) wies Plate leider mit Recht darauf hin, daß ſich dieſes Werk ſachlich ſehr wenig von allgemeinbiologiſchen Schriften gleicher Richtung unterſchiede, weil eben Tatſachen aus der deutſchen Tierzuchtliteratur ſehr wenig beizubringen waren.

Auf den Umſtand, daß die großen landwirtſchaftlichen Nutztiere wegen ihrer langſamen Vermehrung und ihres hohen Produktionswertes für die experimentelle Vererbungsforſchung wenig geeignet ſind, iſt ſchon oft hingewieſen worden. Aus dieſer Erkenntnis heraus iſt wohl auch der Ruf nach ſtaatlichen Inſtituten mit großen Geldmitteln erſchollen. Bei nüchterner Betrachtung wird man aber zweifeln können, ob ſelbſt die großartigſten Inſtitute die heute hochgeſteckten Erwartungen für das Gebiet der Vererbungsbiologie werden erfüllen können. Selbſt die großzügigen Amerikaner haben ſich in der Regel mit kleinen Haustieren, Geflügel und Kaninchen begnügt, um den Vorteil der einheitlichen Verſuchsanſtellung zu ſichern. Für das Gebiet der engeren Variations- und Vererbungslehre bei den großen Hausſäugetieren werden die Inſtitute nicht ſehr viel leiſten können unbeſchadet ihrer Unentbehrlichkeit für eine überwältigende Fülle zootechniſcher Probleme, denn es handelt ſich zumeiſt um eine Maſſenanalyſe.

Was in Deutſchland für züchtungsbiologiſche Probleme an Pferden und Rindern geleiſtet worden iſt, hat ſich auch in der Regel auf anderem Wege vollzogen. Ich erinnere nur an einige Arbeiten, wie von Walther[1]), B. Schmidt[2]), Stroever[3]) u. a. Dieſer Weg, die Materialſammlung aus Herd- und Stutbüchern, ſoll auch bei den vorliegenden Unterſuchungen durchgeführt werden und zwar unter Zuhilfenahme variationsſtatiſtiſcher Methoden. Ein ſtrenges Syſtem wird ſich dabei nicht einhalten laſſen, ſondern die einzelnen Fragen müſſen in buntem Wechſel unter Anknüpfung an das jeweilige Material behandelt werden.

In einer geſonderten Betrachtung über korrelative Variabilität (Fühling 1921) habe ich auf die wichtigſte, leider nicht ſehr umfangreiche Literatur aus unſerem Gebiete hingewieſen. Die folgenden Unterſuchungen werden ſich im weſentlichen zunächſt auf die quantitative Variabilität bei großen Haustierreihen ſtützen. Die Notwendigkeit zuerſt einer allgemeinen Analyſe der Formenvariabilität ergibt ſich aus dem bisherigen Mangel an ſolchen Arbeiten auf biometriſcher Grundlage für unſere Haustierzuchten. Selbſtverſtändlich ſind dieſe variationsſtatiſtiſchen Zuſammenſtellungen nicht Selbſtzweck, ſondern ſollen der erſten Orientierung für die daran anzuknüpfende Unterſuchung von Vererbungsfragen dienen.

---

[1]) Walther, Beiträge zur Kenntnis der Vererbung der Pferdefarben. Hannover 1912.

[2]) B. Schmidt, Vererbungsſtudien im Hauptgeſtüt Trakehnen. Hannover 1913.

[3]) A. W. Stroever, Die Vererbung der Haarfarbe beim Vollblutpferde. Berlin 1917.

Die züchtungsbiologiſche Vererbungsforſchung, wie ich ſie nennen möchte, erſtreckte ſich gewöhnlich auf das Mendelſche Theorem für Eigenſchaften, die zootechniſch von untergeordneter Bedeutung ſind; am meiſten vorgeſchritten ſind die Unterſuchungen über Farbenvererbung, an denen auch zahlreiche Biologen im weiteren Sinne beteiligt ſind. Quantitative (morphologiſche) Eigenſchaften ſind wenig berückſichtigt worden. Gerade an ihnen hat die Zootechnik aber ein größeres Intereſſe, als an den Unterſuchungen über die Erbfaktoren der Farben. In einer zuſammenhängenden Betrachtung werde ich auf die Bedeutung der bereits vorliegenden Arbeiten über die Mendelſche Verarbeitung bei Haustieren noch zurückkommen; im ganzen läßt ſich der Eindruck nicht abweiſen, daß durch die ſchon durchgeführten Arbeiten für den Tierzüchter weniger gewonnen iſt als für den Biologen. Die Tierzucht als wirtſchaftliches Gewerbe bedarf der Leiſtungen, der Farbenkult iſt hoffentlich überwunden und die Unterſuchung des phänotypiſchen Aufbaues der Pferde- und Rinderformen wird weitere Geſichtspunkte dafür beibringen. Schon Roemer hat in einem Aufſatz: „Vererbung von Leiſtungseigenſchaften" 1) auf manche Grenzen der Mendelforſchung für die Leiſtungseigenſchaften hingedeutet. Auch in den vorliegenden Unterſuchungen werden, abgeſehen von der Milch- und Fettleiſtung bei Rindern, keine Anhaltspunkte für die unmittelbare Beurteilung der Leiſtungsvererbung gewonnen werden, denn es hat ſich erwieſen, daß Leiſtungen nicht mit beſtimmten Körpermaßen, wie ſie hier verwendet werden, gleichzuſetzen ſind.

Das wird zwar noch vielfach beſtritten: ich hoffe aber, daß die variationsſtatiſtiſche Analyſe auch über dieſen Punkt etwas zur Klärung beitragen wird. Viel mehr Gewicht als auf einen angeblichen Zuſammenhang zwiſchen Form und Leiſtung bei dem Einzeltier wird auf das Verhalten einzelner Biotypengruppen oder „Elementarraſſen" (Goldſchmidt) zu legen ſein. Wie ſehr die Meinungen über Züchtungsgrundſätze und Züchtungsmethoden in Theorie und Praxis auch auseinandergehen, ſoviel ſteht jedoch gerade durch die Forſchungen der letzten Jahre in Tier- wie Pflanzenzucht feſt, daß die wirtſchaftlich begehrten Leiſtungen unſerer gegenwärtigen Edelzuchten auf wenige Familien begrenzt und durch ſie herausgezüchtet ſind. Dadurch kann eine Annäherung der praktiſchen Tierzüchtung an den Standpunkt von Johannſen, Baur und anderer Biologen nicht mehr abgeleugnet werden, obwohl ſich viele Tierzüchter und Zoobiologen (wie Plate, H. E. Ziegler) in ihren Schriften dagegen verwahren.

Den Gedankengang Johannſens, des Meiſters der exakten Erblichkeitsforſchung, wie überhaupt die Methode der Variationsſtatiſtik ſetze ich als bekannt voraus. Es läßt ſich nicht leicht erklären, wieſo gerade Zoologen und Tierzüchter im Gegenſatz

---

1) Fühlings landw. Zeitung 1914, Heft 8.

zu den Pflanzenzüchtern und Botanikern derart ſtreng an der Darwinſchen Selektionsauffaſſung feſthalten. Graf Arnim[1] ſagt hierüber: „Die Zoologen, die überhaupt, wie es ſcheint, viel orthodoxere Darwinianer ſind als die Botaniker, ſtützen ihre Argumentation, daß der Kampf ums Daſein die Entwicklung der Organismen zu immer höheren Stufen bewirkt habe, zum Teil auf die Annahme, daß vom Individuum durch ſeine Beſchäftigung, ſeine Lebensweiſe erworbene Eigenſchaften vererben“. Hauptſächlich das Problem von der Vererbung erworbener Eigenſchaften bildet vielleicht das Hemmnis gegenſeitigen Verſtändniſſes. Mir ſcheint, daß der ganze Kampf nicht viel mehr als ein Streit um Worte iſt, wenn dieſe Anſchauung jetzt noch als vermeſſen gelten kann. Was in der Tierzucht oft als „Selektion“ bezeichnet wird, verdient dieſen Namen im wiſſenſchaftlichen Sinne gar nicht; umgekehrt entbrennt ſofort ein Streit, wenn von „erworbenen“ Eigenſchaften geſprochen wird. Neue erbliche Eigentümlichkeiten müſſen doch jedenfalls auf irgendeinem Wege erworben ſein, ſobald ihre Realität ſichergeſtellt iſt. Daß neue Eigenſchaften erblicher Natur auftreten können, beſtreitet auch der extremſte Gegner der Selektionslehre nicht; wie ſie auftreten und welches ihre Erſcheinungsgründe ſind, iſt eine rein züchtungsbiologiſche Frage. Mit Worten läßt ſich trefflich ſtreiten; die teleologiſche Nebenbedeutung aus dem Begriff „erworbene Eigenſchaft“ muß natürlich ausgeſchaltet werden. Die ſtarke Hinneigung der Tierzüchter zu dem alten Selektionsbegriff rührt möglicherweiſe von der alltäglichen Beobachtung her, daß bei planmäßiger Züchtung die Nachkommengenerationen das Ausgangsmaterial übertreffen; exakte Maſſenbeobachtungen ſind den meiſten Tierzüchtern ja verſchloſſen, ſelbſt wenn ihnen Tauſende von Tieren vorgeführt werden. Hierfür iſt nur die Variationsſtatiſtik geeignet. Deswegen fehlt auch in der Regel die Einſicht, daß ein züchteriſcher Fortſchritt keine Verſchiebung der typiſchen Eigenſchaften einer Form bedeutet, ſondern lediglich eine Linieniſolierung darſtellt. Andererſeits wiſſen wir aber noch viel zu wenig über Grad und Umfang des Auftretens von Mutationen in tieriſchen Beſtänden, was die meiſten morphologiſchen und phyſiologiſchen Charaktere anlangt. Vermutlich fallen ſehr viele Mutationen dieſer Art überhaupt in die Variationsbreite der ganzen Form, ſodaß ſie ſich zunächſt nur als extreme Varianten erkennen laſſen. Erſt der Erbgang kann zeigen, ob das Ausgangstier eine neue, genotypiſch verſchiedenartige Linie bildet und die „erworbene“ Eigenſchaft vererbt. Nur zu leicht kann der Züchter dann der irrigen Auffaſſung verfallen, daß ſeine Ausleſepaarung kleine Verbeſſerungen ſummiert und einen Fortſchritt gegenüber den Ausgangsformen erzwungen hat. Dieſe Anſchauung iſt natürlich unbegründet, denn kein Züchter kann den Stammtieren von vornherein ohne die Erbanalyſe die vorausſichtlichen Eigenſchaften ihrer Nachkommen anſehen.

Dieſe Frage hat zunächſt nur theoretiſche Bedeutung, denn für das Auftreten von Mutationen in Haustierbeſtänden beſitzen wir noch keinerlei exakte Anhaltspunkte. Züchteriſch bedeutſam iſt ſie nur hinſichtlich der tatſächlichen Grundlagen für die Ausführung der Zucht. Iſt die Selektion bei der Herauszüchtung der erwünſchten Leiſtungseigenſchaften allein wirkſam, ſo bedürfte es, um einen Erfolg zu erzielen, ſehr langwieriger Arbeit und einer Kenntnis der kleinen individuellen Variationen, die auch der erfahrenſte Züchter nicht beſitzen kann. Alles, was wir bisher über Züchtungsmethoden wiſſen, ſpricht aber dafür, daß ſie auf Iſolierung von Linien (Trennung der Formengemiſche) beruhen. Inwieweit ſich das für die Tierzüchtung auch durch die Methoden der Variationsſtatiſtik erkennen läßt, werden wir in den folgenden Zahlenzuſammenſtellungen noch öfter bemerken.

---

[1] Der Kampf ums Daſein und züchteriſche Erfahrung. Berlin 1909.

Als Ausgangsmaterial habe ich die Maße von etwa 8000 Herdbuchtieren norddeutſcher Rinderſchläge benützt[1]). Leider ſind nur für wenige Rinder- und Pferdeformen entſprechende Angaben zu erlangen geweſen, weil manche Züchtervereinigungen überhaupt keine Maße eintragen, manche die betreffenden Zuchtbuchbände nicht haben drucken laſſen. In einem Falle erwieſen ſich die Zahlen ſogar als korrigiert. Wie ſchon erwähnt, bedarf es zunächſt einer allgemeinen Analyſe ohne Rückſicht auf Vererbungsfragen, um Klarheit über das Geſamtverhalten der betreffenden Formen zu erlangen. Erſt auf dieſer Grundlage ſind dann einzelne Generationen geſondert zu unterſuchen.

## B. Variabilitätsſtudien bei Hannoveraner und weſtfäliſchen Pferden.

Das Material für die hier erfolgten Zuſammenſtellungen entſtammt dem Hannoverſchen Stutbuch (2.—3. Band) und dem weſtfäliſchen Pferdeſtammbuch (4. Band). Die Tab. 1 iſt in der erwähnten Diſſertation bereits aufgeführt, das Material aber noch nicht mit verarbeitet worden.

Während es ſich bei der hannoverſchen Zucht um einen bereits ziemlich einheitlichen Schlag handelt (im züchteriſch-biologiſchen Sinne), iſt die weſtfäliſche Zucht erſt in der Befeſtigung begriffen. So finden ſich als Stammtiere Individuen aus den verſchiedenſten Gebieten aufgeführt, ſowohl in der Edel- wie in der Arbeitszucht (Hannover, England, Amerika, Frankreich, Oſtpreußen; Belgien und Rheinprovinz, Oſtfriesland ꝛc.). Aus dieſem Grunde habe ich mein Material eingeſchränkt und ſowohl für die Tabelle 2 wie 3 nur wirklich weſtfäliſche Nachzucht herangezogen. Dadurch iſt die Variantenzahl allerdings auf etwa 1000 Tiere geſunken. Die typiſche Geſtaltung der Reihen wird jedoch, wenn erſt eine ſolche Zahl erreicht iſt, nur unweſentlich verändert, was ich zur größeren Sicherheit an dem Material des hannoverſchen Stutbuches erprobt habe. Es wurden zunächſt 1477 Stuten zuſammengeſtellt, dann erſt durch eine neue Reihe die Variantenreihe auf ihren jetzigen Umfang von 3046 Tieren erhöht (Tab. 1). Die kleinere Population zeigt in den unregelmäßigen Mittelklaſſen folgende Verteilung, wobei zum Vergleich die entſprechenden Zahlen aus Tabelle 1 beigefügt ſind:

| Klaſſen | 156,5—157,5 | —158,5 | —159,5 | —160,5 | —161,5 | —162,5 | —163,5 | —164,5 cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl I | 177 | 250 | 226 | 338 | 271 | 309 | 277 | 231 | (bei 3046 |
| „ II | 63 | 108 | 85 | 141 | 129 | 183 | 145 | 126 | Varianten) |

Dieſe kleine Stabilitätsprobe zeigt, daß ſich ſelbſt bei Verdoppelung die biometriſchen Eigenſchaften der aus 1477 Individuen gewonnenen Reihe nicht verändern. Gruppen von mindeſtens 1000 Varianten kann man daher in Anlehnung an Lang[1]) als hinreichend zuverläſſig anſprechen, falls die Probengewinnung wiſſenſchaftlichen Anſprüchen genügt.

---

[1]) Zuſammengefaßt in einer Diſſert. Breslau, deren Ergebniſſe noch veröffentlicht werden.

[1]) Lang, Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie ſeit 1900. Jena 1914.

Die verhältnismäßig geringe Bedeutung, welche in der Pferdezucht den Körpermaßen im Gegenſatz zu manchen Körordnungen von Rinderzuchtvereinigungen beigelegt wird, berechtigen zu einer weit höheren Einſchätzung des typiſchen Wertes der hier gewonnenen Zahlenwerte gegenüber ſolchen aus Herdbüchern. Immerhin

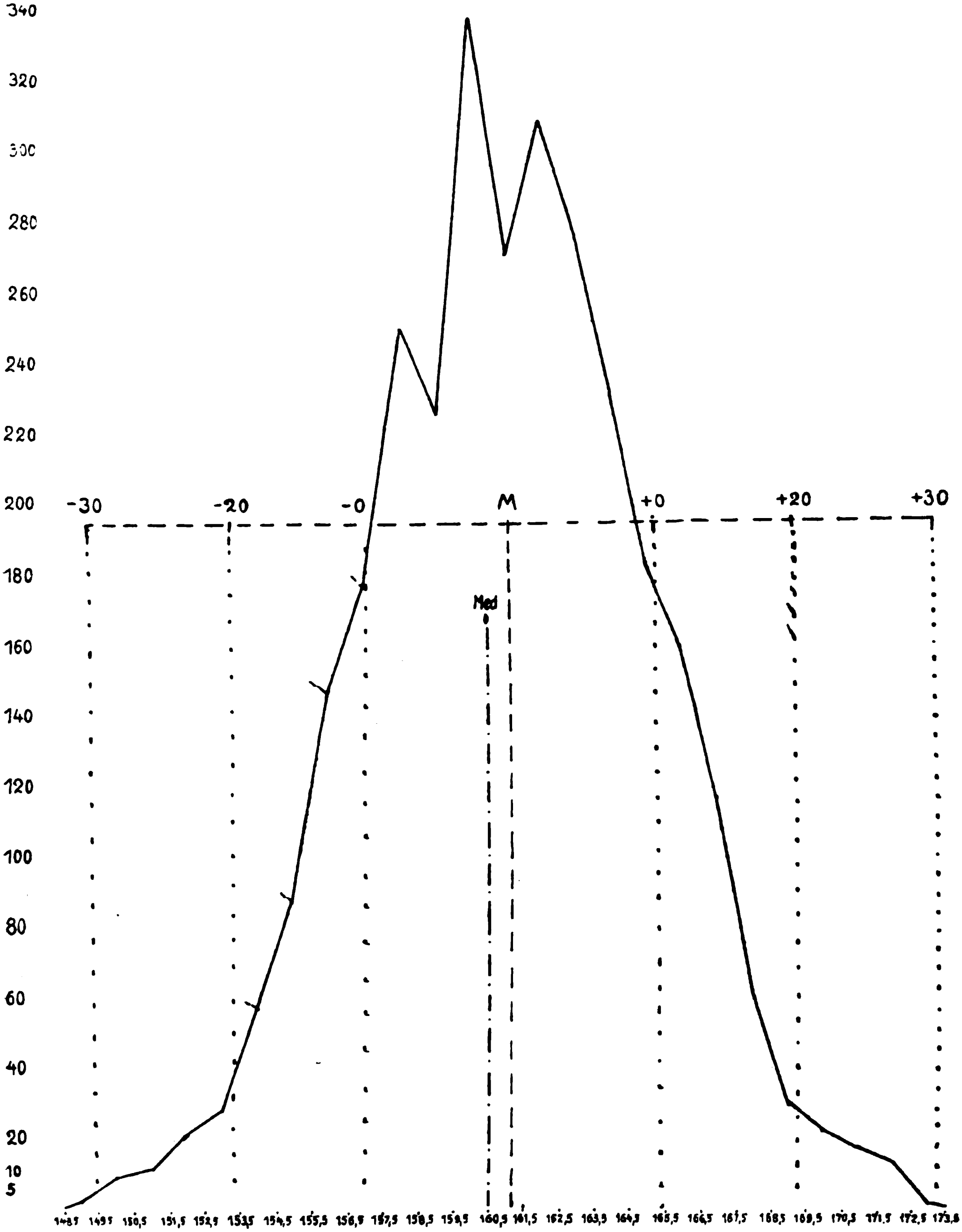


Abbildung 1.

darf auch hier nicht überſehen werden, daß die biometriſchen Eigenſchaften der Formen im ganzen nicht völlig in unſerem Stutbuchmaterial zum Ausdruck gelangen, weil ein Teil der Nachkommenſchaft nicht eingetragen wird oder durch Übergang in die Gebrauchspferdehaltung unſeren Nachforſchungen entgeht. Wenn auch in weit geringerem Maße als bei den von mir ſchon zuſammengeſtellten Rindermeſſungen, ſo ſpiegeln die hier wiedergegebenen Zahlen in erſter Linie doch nur die züchteriſche Ausgeſtaltung der betreffenden Formen wieder. Je nach den wirtſchaftlichen oder rein züchteriſchen Maßnahmen werden Veränderungen in der Gruppierung der Variationsreihen eintreten, welche auf die einzelnen Zahlenwerte einwirken. Die biometriſche Charakteriſierung der Haustierformen hat in dieſer Hinſicht einen ſehr wichtigen Vorbehalt zu machen, der in einem größeren Zuſammenhange noch zu beſprechen iſt. Beſonders iſt das zu berückſichtigen bei Angabe von Durchſchnittswerten. Dieſe entſprechen immer nur der jeweils berechneten Individuenreihe, aber geben keinen Aufſchluß über das typiſche Verhalten einer Form. Aus einer bald größeren, bald geringeren durchſchnittlichen Maßangabe kann höchſtens der Zuſtand der Zucht oder der Grad der Ausleſe beurteilt werden, aber nicht das bilogiſche Verhalten der Form überhaupt.

Der arithmetiſche Durchſchnitt (Mittelwert) iſt nur ein zahlenmäßiger Ausdruck und zeigt an, daß eine gleiche Anzahl größerer und kleinerer Varianten (Abweichungen) vorhanden ſind, wenn ich den Mittelwert ſelbſt als Abweichung 0 betrachte. Sehr viel wichtiger iſt es aber zu wiſſen, wie ſich die Varianten nach dem Grade ihrer Abweichung von dem Mittelwert wirklich verteilen. Aus regelloſen Zahlenzuſammenſtellungen läßt ſich das ſelten erkennen, wofür die Tabellen von Gaude[1]) geradezu ein Schulbeiſpiel bilden. Der erſte Vorzug der Statiſtik beſteht ſchon in der ſachlichen Anordnung des Zahlenmaterials; ich kann einer der hier folgenden Tabellen wenigſtens die ungefähre Gruppierung der Varianten ſofort anſehen. Natürlich reichen unſere Zuſammenſtellungen nicht aus, um die Zuverläſſigkeit des Materials beurteilen zu können. Auch bei den größten Zahlenreihen iſt es möglich, daß durch Zufälle der Probengewinnung oder der biologiſchen Wachstumsbedingungen einzelne Variantenklaſſen eine andere Quantität aufweiſen, als es zu erwarten geweſen wäre. Darum iſt auch bei züchteriſchen Unterſuchungen die Variationsſtatiſtik, wie die Anwendung der Wahrſcheinlichkeitsrechnung auf biologiſche Verhältniſſe genannt wird, nicht zu entbehren. Die Mittelwerte für die hier betrachteten Pferdeformen betragen bei den

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hannoveraner Stuten . . . . . . . | 161,143 | cm | ± 0,071 |
| Weſtfäliſchen Stuten der Edelzucht . . . | 158,812 | „ | ± 0,134 |
| „ „ des Arbeitsſchlages | 159,219 | „ | ± 0,129 |

Simon von Nathuſius (Arbeiten der D.L.G. 112) hat an 98 Hannoveraner Stuten eine Durchſchnittshöhe von 162,6 cm ermittelt, größere Reihen von weſtfäliſchen Pferden finden ſich in ſeinem Material nicht. Im ganzen ſind aber die hier berechneten Durchſchnittsmaße mit denen von Nathuſius nicht zu vergleichen, weil es ſich dort trotz des großen Geſamtmaterials um einzelne kleine Teilreihen handelt. Es iſt aber, was ich einer Geſamtbeſprechung des Nathuſiusſchen Materials vorwegnehmen möchte, durchaus gegen die a. a. O. S. 10 ausgeſprochene Anſicht Widerſpruch zu erheben: „Für die abſolute Betrachtung und Beurteilung der einzelnen Raſſen ſind die ſo gewonnenen Zahlen genügend“. Wie die a. a. O. auf Seite 13 befindliche Tabelle nachweiſt, handelt es ſich um Reihen von 14, 98, 27, 48, 61, 76, 50, 17, 143 bezw. 17 Tieren. Aus ſolch kleinen Gruppen Durchſchnittszahlen zu berechnen und der züchteriſchen Betrachtung zugrunde zu legen, iſt ganz unſtatthaft. In der Tabelle 1 für Hannoveraner Stuten verteilen ſich die Varianten auf 25 Größenklaſſen; die 98 Stuten von Nathuſius würden ſich, gleichmäßige Verteilung vorausgeſetzt, zu je 4 in dieſen Klaſſen verteilen. In Wirklichkeit fehlen bei v. Nathuſius viele, beſonders die extremen Variantenklaſſen. So kleine Reihen ſind eben durchaus dem Zufall ausgeſetzt, der in dieſem Falle ſich der Berechnung aus einer großen Variantenzahl nähert. Für die abſolute Betrachtung und Beurteilung der einzelnen Raſſen muß ſchon eine ganz andere zahlenmäßige Sicherheit gefordert werden.

---

[1]) Gaude, Die Beziehungen zwiſchen Körperformen und Leiſtungen uſw. Arb. d. Geſ. f. Züchtungskde. Heft 7. Hannover 1909.

Für die züchteriſche Beurteilung kommt der Mittelwert erſt dann in Frage, wenn es ſich um typiſche Reihen im biologiſchen Sinne handelt oder als Ausdruck kleinerer Familienlinien. Das allgemeine Verhalten der ganzen Formen läßt ſich erſt aus der variationsſtatiſtiſchen Maſſenanalyſe erkennen. Bezeichnet der Mittelwert erſt einmal ganz allgemein dasjenige Maß, welches die Reihe in größere und kleinere Varianten teilt, ſo läßt ſich aus der Berechnung von Standardabweichung uſw. die Häufigkeit der einzelnen Klaſſenvarianten berechnen. Es iſt klar, daß hieraus für züchteriſche Maßnahmen eine ganz andere Sicherheit gewonnen wird als aus den Mittelwertberechnungen allein. Ihre volle Bedeutung wird die biometriſche Analyſe der Haustierformen natürlich erſt erreichen, wenn auch in der exakten Züchtungskunde die Trennung der Linien rechneriſch erfolgt. Unſere Tierraſſen ſind Formengemiſche; die relative Zunahme einzelner Linien, Stämme oder Zuchten verändert mithin leicht die abſoluten Durchſchnittszahlen, ohne darum die biologiſchen Eigentümlichkeiten überhaupt zu beeinfluſſen.

In der Regel wird das Formengemiſch in unſeren Haustierraſſen ſchon bei der graphiſchen Darſtellung unſerer Variationsreihen erkennbar. Das iſt aber nicht immer der Fall, vielmehr wiſſen wir aus den nachdrücklichen Hinweiſen Johannſens, daß die phänotypiſche Geſtaltung nichts über die genotypiſche Beſchaffenheit des Materials ausſagt; darüber kann erſt die Erblichkeitsanalyſe Aufſchluß verſchaffen. Ein ſehr deutliches Beiſpiel bilden unſere drei Tabellen über die weſtfäliſchen und hannöverſchen Pferde. In ihrer endſtehend verzeichneten Form mit der Maßeinheit 1 cm entſprechen ſie durchaus nicht einer regelmäßigen binomialen Verteilung. Das ändert ſich aber ſofort, wenn wir die Einzelklaſſen auf 2 cm erhöhen. Man erhält dann bei den Hannoveraner Stuten folgende Reihe:

11 32 85 234 427 564 580 508 343 179 52 30 1

Die Kurve bleibt zwar ſchief, d. h. aſymmetriſch, ſie zeigt aber nur noch einen Gipfel im Gegenſatz zu der Kurve in Fig. 1. Es läßt ſich ſchwer ſagen, welche Variationseinheit mehr den biologiſchen Lebenslagefaktoren entſpricht. Gewöhnlich geht man bei variationsſtatiſtiſchen Unterſuchungen über 10—12 Klaſſeneinheiten nicht hinaus. Die den Mittelwerten oben beigeſetzten mittleren Fehler zeigen aber, daß der Klaſſenunterſchied von 1 cm die Grenzen des wahrſcheinlichen Fehlers mit M ± 3 m bedeutend überſteigt. Ferner beweiſt ſchon die Fig. 1, daß tatſächlich Unterſchiede in dem biologiſchen Aufbau der einzelnen Variantengruppen vorhanden ſind. Inwieweit es ſich dabei um individuelle oder erbliche Variationen (Modifikationen bezw. Mutationen) handelt, können wir vorläufig dahingeſtellt ſein laſſen. Hier bildet der Nachweis einer regelmäßig vorhandenen Aſymmetrie der Kurven die Hauptſache; ob die Kurven ein- oder mehrgipflig ſind, iſt in dieſer Betrachtung unerheblicher.

Schon die Lage des Mittelwerts zur Mediane — auch als Zentralwert bezeichnet — gibt eine Gewißheit über die Abweichung der gefundenen Verteilung vom Normalſchema $(a + b)\,\infty$. Aus dieſem Grunde habe ich in Figur 1 vermittels unterbrochener Linien die gegenſeitige Lage dieſer beiden Werte eingetragen. Die Mediane (Med) liegt unter dem Mittelwert; daraus läßt ſich ſofort erſehen, daß der letztere durch eine Überzahl poſitiver Varianten zuſtandegekommen iſt. Eine ſchärfere, mathematiſche Kennzeichnung geſchieht durch Berechnung der Schiefheitsziffer

$$S = \left(\frac{\Sigma p a^3}{n} - 3b\,\frac{\Sigma p a^2}{n} + 2\,b^3\right) : \varsigma^2.$$

Dieſe Formel hat nur den Nachteil, daß ſie nicht immer dasſelbe Vorzeichen erhält wie M — Med und dadurch leicht auf eine negative Aſymmetrie ſchließen läßt,

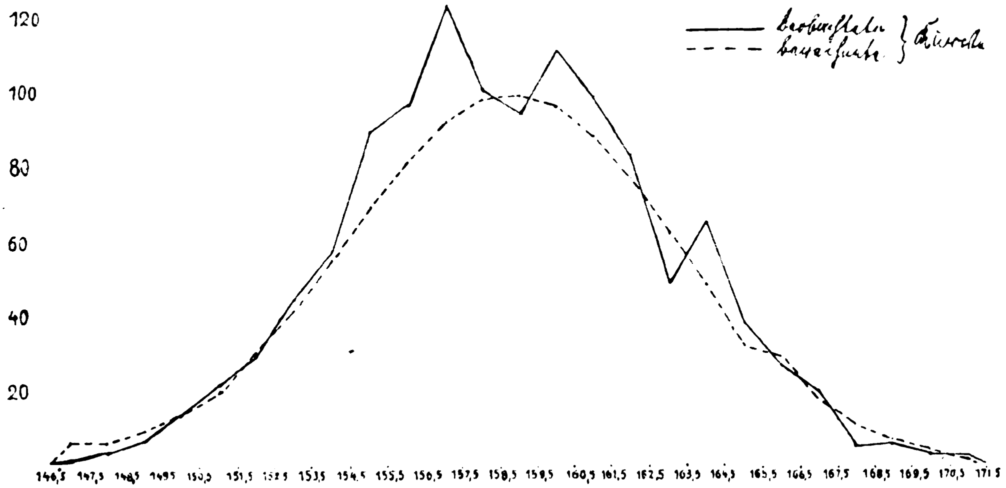


**Abbildung 2.**

wo in Wirklichkeit eine poſitive vorhanden iſt. Die Berechnung des Wertes für S ſetzt, wie leicht einzuſehen iſt, eine recht erhebliche Ungleichheit in den Abweichungen (a) rechts und links vom Ausgangspunkt voraus, denn das Vorzeichen wird durch die Differenz der Ausdrücke $\frac{\Sigma p a^3}{n}$ und $3b\,\frac{\Sigma p a^2}{n}$ beſtimmt. $\frac{\Sigma p a^3}{n}$ iſt aber nur dann erheblich größer als der zweite Ausdruck, wenn die Klaſſen auf der einen Seite des Ausgangspunktes diejenigen der anderen ſtark überwiegen, da ſie ſich ſonſt gegenſeitig weitgehend aufheben. $\frac{\Sigma p a^2}{n}$ entſteht durch Addition der Variantenklaſſen, liefert alſo bei der Bildung der Quadratſumme ziemlich hohe Werte und b iſt meiſt ſehr klein, alſo auch $b^3$. Aus dieſen Gründen ergibt ſich in unſeren drei Beiſpielen eine geringe negative Schiefheit; ich habe ſie für die beiden Weſtfalengruppen berechnet und S = —0,127 (Edelzucht) bezw. —0,081 (Arbeitsſchlag) gefunden. Die Differenzen M — Med ergeben 158,812—158,66 = + 0,152 bezw. 159,219—158,778 = + 0,441.

Ein ſehr wertvolles Maß auch für die züchteriſche Beurteilung bildet dagegen die Berechnung der Standardabweichung σ. Sie gibt uns die Schwankung der Varianten innerhalb der ganzen Gruppe an, wobei ſich die Abſchnitte M ± 3 σ als normale Variationsgrenzen erwieſen haben. In der Fig. 1 habe ich mit Punktlinien die Abſchnitte für M + σ, M + 2 σ uſw. eingetragen, wobei ſich kleine Ungenauigkeiten der Zeichnung nicht vermeiden ließen. Bei ſehr großen Variantenreihen werden ſich immer noch einzelne Varianten außerhalb der normalen Schwankungsgrenzen finden; das ſind jedoch Ausnahmefälle und im allgemeinen gibt σ einen ſehr genauen Anhalt für die Beurteilung einzelner Varianten. Kenne ich M und σ einer Formengruppe, ſo kann ich ſofort ausſagen, wie groß die Wahrſcheinlichkeit für das Auftreten einzelner Größenklaſſen iſt. Die Grenzen M + σ und M — σ bezeichnen die größten Anhäufungsſtellen der Variantenzahlen bei fluktuierender Variabilität. Es betragen die Werte für σ bei den

| | | |
|---|---|---|
| Hannoveraner Stuten . . . . . . | = ± 3,936 | cm |
| weſtfäliſchen Edelſtuten . . . . . | = ± 4,396 | „ |
| „ Arbeitsſtuten . . . . | = ± 3,953 | „ |

Außerhalb der Grenzen M ± σ, alſo 157,207 bis 165,079 cm befinden ſich bei den Hannoveraner Stuten etwa 750 Varianten, alſo nur ¼ der ganzen Population. Für die anderen beiden Reihen laſſen ſich mit Hilfe der Aufzählungsreihen die entſprechenden Werte ebenfalls leicht beſtimmen. Es erhellt daraus, wie bedeutſam die Berechnung von σ für die züchteriſche Beurteilung einzelner Tiermaße iſt. Erſt auf dieſem Wege iſt es möglich, die Ausſichten für die Vererbung quantitativer Eigenſchaften vorauszuſagen, wobei natürlich wieder auf den Zuſammenhang mit der wirklichen Erbanalyſe über mehrere Generationen hinweg hingewieſen werden muß. Wie ſchon erwähnt, läßt es ſich aus dem Verhalten einer einzelnen Generation noch nicht erkennen, ob die auftretenden Variationen erblich oder nur individuell ſind.

In Fig. 2, welche die Verteilung der weſtfäliſchen Edelſtuten darſtellt, iſt neben der beobachteten die berechnete (theoretiſche) Verteilung eingetragen. Abſolut zuverläſſige Proben werden ſelten gewonnen werden können, kleine Schwankungen gegenüber der Erwartung treten faſt ſtets auf. Immerhin ſehen wir, daß das hier benutzte Pferdematerial ſich ziemlich gut der theoretiſchen Berechnung anſchmiegt. Bei Herdbuchzahlen ergibt ſich, wenigſtens ſoweit meine Zuſammenſtellungen bis jetzt reichen, keine derartige Vergleichbarkeit wegen der ſtarken Ausleſe nach Körpermaßen. Auch bei den weſtfäliſchen Stuten fällt, wie bei den Hannoveranern, in Fig. 1 die Aſymmetrie auf; der kleine Gipfel bei 164 cm dürfte jedoch, wie der Vergleich mit der theoretiſchen Kurve zeigt, individuellen Variationen entſtammen. Die Übereinſtimmung mit der beobachteten Kurve ergibt ſich aus den theoretiſchen Zahlen. wenn wir die „Fehler" des beobachteten Materials unberückſichtigt laſſen:

5 5 9 12 21 31 40 55 69 81 92 98 99 96 88 77 62 50 34 29 18
11 7 4 2 2 2

was eine Summe von 1087 Varianten gegenüber 1183 beobachteten ausmacht.

Es fragt ſich nun, wie die ermittelten Kurven und die ſtatiſtiſchen Werte züchteriſch und biologiſch zu beurteilen ſind. Unzweifelhaft liegen in allen drei Fällen Formengemiſche vor. Bei den weſtfäliſchen Stuten iſt dieſe Erſcheinung zwanglos aus der Ungleichmäßigkeit der Abſtammung zu erklären; die Hannoveraner Tiere ſind jedoch züchteriſch ſchon ausgeglichener. Unbedingt mögen auch Altersunterſchiede, Zuchtort uſw. mitſprechen — eine Frage, die Reimers an niederländiſchen Herdbuchkühen einmal unterſucht hat¹). Zudem iſt aber auch in Hannover eine Differenzierung nach dem Gebrauchszweck vorhanden. Selbſt davon abgeſehen, bedeutet aber auch die größte züchteriſche Ausgeglichenheit, wie ich bei Herdbuchkühen noch zeigen werde, keine biologiſch homogene Form. Mit dem Auge läßt ſich das freilich nicht wahrnehmen, zum exakten Nachweis bedarf es ſchon der Meſſungen und der ſtatiſtiſchen Analyſe.

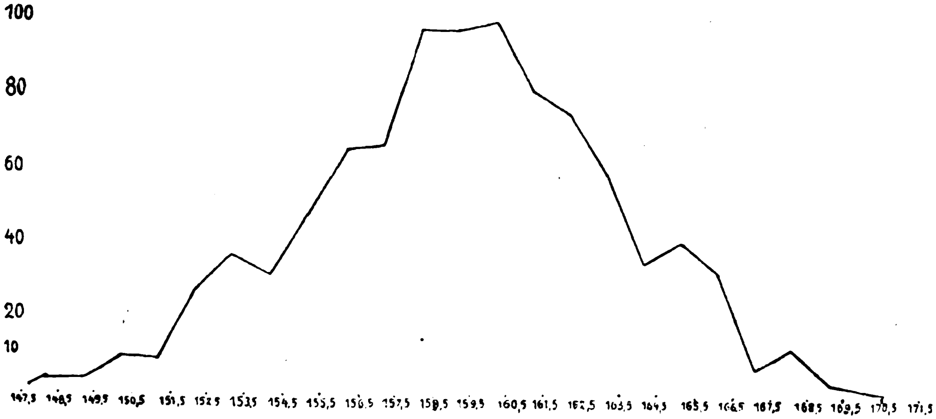


**Abbildung 3.**

Züchtungstyp und ſyſtematiſche Grundform haben keine Beziehungen zueinander, das heißt aus der Züchtungsform läßt ſich der genotypiſche Aufbau nicht erkennen. Wir ſehen das deutlich ſchon an den hier wiedergegebenen Kurven. Die Aſymmetrie entſpringt offenbar einer Anweſenheit recht verſchiedener Erbeinheiten (Genotypen), obwohl die „Raſſe" züchteriſch ausgeglichen erſcheinen kann. Die verſchiedenen Genotypen — Stämme, Linien oder Zuchten — ſind ſelbſt wieder aus verſchiedenen Stammformen zuſammengewachſen, deren Zahl und Wirkſamkeit wir weder bei den Hannoveraner, noch bei den weſtfäliſchen Pferden genau beſtimmen können. Über die Vererbungskonſtanz der zuſammengefloſſenen Linien bedarf es wieder einer genaueren Unterſuchung mit Hilfe des Mendelſchen Theorems; es wird ſich dann ent-

---

[1] Reimers, Über Variabilität bei Rindern. Jahrbuch f. w. u. pr. Tierzucht 9. Hannover 1914.

ſcheiden laſſen, ob die einzelnen Kurvenbezirke konſtanten Formen (D bezw. R) oder den intermediären (D R) entſprechen, was ihre genotypiſche Beſchaffenheit anlangt.

An unſeren drei Tabellen ſehen wir, daß die Körpergröße der drei Pferdeſchläge bedeutſame Unterſchiede nicht aufweiſt, weder in Bezug auf den Mittelwert noch auf die Variationsgrenzen. Es treten nur kleinere Unterſchiede hinſichtlich der Verteilung der Varianten in den einzelnen Klaſſen auf, was uns wiederum eine Beurteilung der züchteriſchen Durcharbeitung der Form geſtattet. Je weniger Unregelmäßigkeiten die Kurven aufweiſen, deſto ausgleichender hat die Zucht bereits gewirkt. Es ergeben ſich dann ſehr ſchmale und hochgipfelige Kurven von der Art der Fig. 1; in Fig. 2 und 3 tritt das wegen der geringeren Zahl der Varianten nicht ſo ſcharf hervor. Daß die Variabilität unſerer drei Reihen ebenfalls nicht ſehr ſtark ſchwankt, ergeben die Variationskoeffizienten

2,443 (Hannoveraner),
2,264 (Weſtf. Arbeitsſchlag),
2,768 (Weſtf. Edelzucht).

Auch hierbei iſt zu berückſichtigen, daß die gefundenen Werte lediglich eine Charakteriſtik des züchteriſchen Zuſtandes bedeuten, nicht aber der biologiſchen Vergleichung zugrunde gelegt werden können. Eine prinzipielle Vorausſetzung der ſtatiſtiſchen Behandlung beſteht in der Homogenität der Reihen. Das iſt aber weder hier, noch ſonſt bei indifferenzierten Haustierreihen der Fall.

## Tabelle I.

### Hannoverſche Stuten, edles Halbblut.

(Hannoverſches Stutbuch für edles Halbblut, Band 2 und 5).

### Widerriſthöhe

| Klaſſengrenzen | Anzahl | Aufzählung | Klaſſengrenzen | Anzahl | Aufzählung |
|---|---|---|---|---|---|
| 148,5 | 2 | 2 | 161,5 | 309 | 1933 |
| 149,5 | 9 | 11 | 162,5 | 277 | 2210 |
| 150,5 | 11 | 22 | 163,5 | 231 | 2441 |
| 151,5 | 21 | 43 | 164,5 | 183 | 2624 |
| 152,5 | 28 | 71 | 165,5 | 160 | 2784 |
| 153,5 | 57 | 128 | 166,5 | 117 | 2901 |
| 154,5 | 87 | 215 | 167,5 | 62 | 2963 |
| 155,5 | 147 | 362 | 168,5 | 30 | 2993 |
| 156,5 | 177 | 539 | 169,5 | 22 | 3015 |
| 157,5 | 250 | 789 | 170,5 | 17 | 3032 |
| 158,5 | 226 | 1015 | 171,5 | 13 | 3045 |
| 159,5 | 338 | 1353 | 172,5 | 1 | 3046 |
| 160,5 | 271 | 1624 | 173,5 | | |

Weſtfäliſche Stuten.

Tabelle II.

Arbeitsſchlag

| Klaſſengrenzen | Anzahl | Aufzählung |
|---|---|---|
| 147,5 | 2 | 2 |
| 148,5 | 3 | 5 |
| 149,5 | 9 | 14 |
| 150,5 | 8 | 22 |
| 151,5 | 26 | 48 |
| 152,5 | 36 | 84 |
| 153,5 | 31 | 115 |
| 154,5 | 47 | 162 |
| 155,5 | 65 | 227 |
| 156,5 | 66 | 293 |
| 157,5 | 97 | 390 |
| 158,5 | 97 | 487 |
| 159,5 | 99 | 586 |
| 160,5 | 81 | 667 |
| 161,5 | 75 | 742 |
| 162,5 | 59 | 801 |
| 163,5 | 35 | 836 |
| 164,5 | 40 | 876 |
| 165,5 | 32 | 908 |
| 166,5 | 7 | 915 |
| 167,5 | 12 | 927 |
| 168,5 | 3 | 930 |
| 169,5 | 1 | 931 |
| 170,5 | | |
| 171,5 | | |

Tabelle III.

Edelzucht

| Klaſſengrenzen | Anzahl | Aufzählung |
|---|---|---|
| 146,5 | 1 | 1 |
| 147,5 | 3 | 4 |
| 148,5 | 6 | 10 |
| 149,5 | 13 | 23 |
| 150,5 | 21 | 44 |
| 151,5 | 29 | 73 |
| 152,5 | 44 | 117 |
| 153,5 | 57 | 174 |
| 154,5 | 89 | 263 |
| 155,5 | 96 | 359 |
| 156,5 | 121 | 480 |
| 157,5 | 100 | 580 |
| 158,5 | 94 | 674 |
| 159,5 | 111 | 785 |
| 160,5 | 99 | 884 |
| 161,5 | 83 | 967 |
| 162,5 | 49 | 1016 |
| 163,5 | 65 | 1081 |
| 164,5 | 38 | 1119 |
| 165,5 | 27 | 1146 |
| 166,5 | 20 | 1166 |
| 167,5 | 5 | 1171 |
| 168,2 | 6 | 1177 |
| 169,5 | 3 | 1180 |
| 170,5 | 3 | 1183 |
| 171,5 | | |

---

# Zur Frage der Kalkempfindlichkeit der Lupine.

(Aus der biochemiſchen Abt. des Bot. Inſt. der Univ. München).

Von Dr. Fritz Merkenſchlager, Weihenſtephan.

## II.

Wiederholt wurde ſchon hervorgehoben, daß die Chloroſe der Lupine auf Kalkböden in der Hauptſache eine Jugendkrankheit ſei. Ich legte dieſer Tatſache eine große Bedeutung bei und wählte ſie als Ausgangspunkt für neu einzuſchlagende Wege. Eine weitere Beobachtung war richtunggebend. Bei Durchführung eines Dunkelverſuches fiel auf, daß die Produktion der oberirdiſchen Subſtanz nur äußerſt gering blieb. Hypokotyl und Pfahlwurzel ſind die einzigen Organe der Lupine, die in der Etiolierung nicht zu ſehr von der normalen Entwicklung abweichen, von den Laubblättern kommen nur zwei zur Andeutung, ebenſo unterbleibt die Bildung der Seitenwurzeln. Noch deutlicher treten dieſe merkwürdigen Etiolierungserſcheinungen hervor, wenn gleichzeitig Pisum oder Vicia einer Dunkelkultur ausgeſetzt wird. (Vorzuziehen iſt Pisum wegen des unbedeutenderen Unterſchieds im Samengewicht). Nach 25 Tagen etiolierten Wachstums betrug die Länge des etiolierten Sproſſes von

| | | |
|---|---|---|
| Vicia faba | 28 cm | mit vielen Blättchen |
| Pisum sativum | 36 cm | „ „ „ |
| Lupinus luteus (einſchl. d. Hypokotyls) | 9 cm | „ 2 Blättchen. |

Der Vergleich erfolgte, als die winzigen Blättchen von L. luteus aus Mangel an C-Reſerven abſtarben. Vicia und Pisum waren noch nicht am Ende ihres etiolierten Wachstums, ſodaß ſich die obengenannten Zahlen noch ungünſtiger für die Lupine geſtalten. Die Blätter von Pisum und Vicia entwickeln ſich auch im Dunkeln bis zu einem gewiſſen Grade und ſind im Beſitze eines grüngelben Pigmentes, das in den etiolierten Lupinenblättchen kaum zu ſehen iſt. Palladin[1]) wies darauf hin, daß eine Pflanze zum Ergrünen über lösliche Kohlehydrate verfügen muß. Der augenfällige Unterſchied in der Etiolierung gewiſſer Leguminoſen deutet mit Sicherheit auf ernährungsphyſiologiſche Verſchiedenheiten dieſer Pflanzen im Jugendſtadium. — Die Phyſiologie der Keimung der Lupine. — Beim Vergleich der Mengenverhältniſſe der Reſerveſtoffe des Lupinenſamens mit Samen anderer Leguminoſen ergibt ſich, daß die Lupinenſamen einen außerordentlichen Gehalt an Eiweißſtoffen aufzuweiſen haben, dem ein geringer Gehalt an Kohlehydraten gegenüber ſteht. Nach Schulze[2]) finden ſich im Lupinenſamen (L. luteus) 45,07 % der Trockenſubſtanz an Eiweißſtoffen, 7,75 % an Fett und nur 12,02 % an unzweifelhaften Kohlehydraten. (Vergl. dagegen Phaseolus vulgaris mit 16—25 % Protein und 53—63 % Stärke, Pisum sativum 22,64 % Protein und 46,71 % Kohlehydrate, davon 40,49 % Stärke, 6,22 % Sacharoſe!) Die Kohlehydrate finden ſich bei der Lupine in Form verdickter Zellwände als Paragalacto-Araban (in den Wandverdickungen iſt auch echte Zelluloſe und dextrinartige Lupeoſe feſtzuſtellen). Stärke iſt bei keiner Lupinenart im ruhenden Samen anzutreffen, während der Keimung iſt ſie in dem Würzelchen kurz nach deſſen Durchbruch durch die Samenſchale nachzuweiſen, im früheſten Stadium reichlich, um bei weiterem Längenwachstum der Wurzel ſehr raſch verbraucht zu werden. Auch im Hypokotyl iſt anfangs eine gute Stärkereaktion zu erzielen, die jedoch bei fortſchreitender Keimung nachläßt. Ähnliches läßt ſich von der Glukoſe ſagen. Aleuronkörner ſind in den Keimblättern in beträchtlicher Menge vorhanden. Sie enthalten als Einſchlüſſe zahlreiche Globoide. Drückt man vorſichtig den Saft aus den Kotyledonen heraus, ſo läßt ſich bei der Erwärmung dieſer Tropfen eine Trübung von koaguliertem Eiweiß erkennen und beim Eindunſten gewahrt man zahlreiche Kriſtalle von Aſparagin.

Der Eiweißzerfall geht im keimenden Samen von L. luteus und L. angustifolius ſehr raſch vor ſich. Nach Schulze fallen vom Geſamtſtickſtoff in 14-Tage-Keimlingen von L. luteus 81,07 % auf nichtproteinartige N-Verbindungen, 18,96 % auf Proteinſtoffe. (Im ungekeimten Samen: 93,36 % Protein, 6,64 % nichtproteinartige N-Verbindungen.) Ähnlich iſt die Verteilung bei L. angustifolius. Man vergleiche damit den Eiweißabbau bei Zea Mays. Schulze gibt für 16 Tage alte Keimlinge an: 66,72 % Proteinſtoffe, 33,33 % nichtproteinartige N-Verbindungen (im ruhenden Samen 97,85 % Proteinſtoffe und 2,15 % nichtproteinartige N-Verbindungen). Beim Abbau des Reſerveeiweißes entſtehen weſentlich Aminoſäuren, dieſe werden wieder zum Aufbau von Eiweiß verwendet. Schulze hat über das Aſparagin in Lupinenkeimlingen wertvolle Angaben hinterlaſſen. In manchen Zellen von Dunkelkeimlingen konnte ich ſternförmig vereinigte Nadeln beobachten, welche Tyroſinausſcheidungen waren, kugelartige Ausſcheidungen wurden auf Leuzin gedeutet.

---

[1]) Palladin, Ber. d. d. Bot. Geſ. 1891.

[2]) Schulze, Landw. Jahrb. 5.

Neben den im Innern von L. luteus und L. angustifolius ſtattfindenden Stoffwechſelvorgängen erfolgt auch der ganze Keimungsverlauf in intenſiver Weiſe. Bei L. Hartwechii beſonders und auch bei L. moritzianus, den kalkholden Arten, iſt die Keimungsintenſität viel geringer. Die Kleinſamigkeit der letztgenannten Sorten läßt zwar abſolute Vergleiche nicht zu, aber ein einfacher Schnitt durch die Kotyledonen von gleichaltrigen L. luteus und L. Hartwechii lehrt beim Vergleich, daß der Abbau bei der erſten Art viel weiter fortgeſchritten iſt.

Die Stoffmetamorphoſen bei L. luteus und L. angustifolius ſind alſo tiefgreifender Natur. Dieſe Metamorphoſen ſind nur bei ungehemmtem Sauerſtoffzutritt möglich. Der Sauerſtoffbedarf des keimenden Samens von L. iſt zunächſt auf die Unmöglichkeit eines Energiegewinns durch intramolekulare Spaltung zurückzuführen. In reinem Waſſer ſind Lupinenſamen nicht zur Keimung zu bringen, Pisum dagegen treibt das Würzelchen bis zu einer gewiſſen Länge auch in reinem Waſſer; dieſen Vorgang kann man auch bei Lupinus erzielen, wenn man den Samen in eine Glukoſelöſung verbringt, auf deren Koſten der Samen atmet. Im weiteren Keimungsverlauf iſt der Sauerſtoff auch zur Verbrennung des Fettes, das bei der Armut an Kohlehydraten um ſo größere Bedeutung hat, notwendig, ebenſo zur Aſparaginbildung nach der primären Eiweißhydrolyſe[1]. Bei Sauerſtoffabſchluß bildet ſich nach Palladin Leucin und Tyroſin ſtatt Aſparagin. (Über den Sauerſtoffbedarf keimender Lupinenſamen ſiehe auch: Wieler, Die Beeinfluſſung des Wachſens uſw., Unterſuchungen aus dem Bot. Inſt. zu Tübingen und über den Sauerſtoffbedarf älterer Lupinen ſiehe Kette, Die Lupine, 9. Auflage, Berlin.)

Wir kommen demnach zu der Feſtſtellung, daß Lichtmangel und Sauerſtoffmangel als wachstumshemmende Urſachen die Lupine um ſo empfindlicher ſchädigen, weil ſie hier auf komplizierte Stoffwechſelvorgänge treffen. Dies iſt zugleich ein Beweis für das Nachwirken der biochemiſchen Eigenſchaften des Samens.

Der Abſchluß der Keimung nach der Entleerung der Kotyledonen wird bei der Lupine gekennzeichnet durch einen Stillſtand des Wachstums. Dieſer Stillſtand übertrifft die bei allen Leguminoſen zu gewiſſer Zeit eintretende Wachstumshemmung (das „Hungerſtadium" der älteren Autoren als „Reminiszenz an die Zeiten", in welchen die Bakterien noch ſchlimmſte Paraſiten waren). Die Erſcheinung der Wachstumshemmung bei den Leguminoſen erklärt ſich nach Hiltner daraus, daß das erſte Auftreten der Bakterien in der Pflanze eine leichte Schädigung der Pflanze im Gefolge hat. Das Einſtellen des Wachstums bei der Lupine hängt außerdem nach meiner Anſicht damit zuſammen, daß die während der Keimung durch Photoſyntheſe gewonnenen Aſſimilate zur Bildung von Aſparagin aus den Aminoſäuren und weiterhin von Eiweiß aus dem Aſparagin verwendet werden mußten.

---

[1] Vgl. Palladin, Ber. d. d. Bot. Geſ. 1892.

Der Verlauf der Chloroſe. Es iſt zweckmäßig, im Wachstumsverlauf der auf Kalkerde erwachſenden Lupinen 3 Stadien zu unterſcheiden:

1. Das Stadium des Keimprozeſſes bis zum erſten Krankheitsſymptom der oberirdiſchen Organe,
2. das Stadium der eigentlichen Krankheit,
3. den Abſterbeprozeß bezw. den Geſundungsprozeß für einen großen Teil.

1. Stadium. Die Vergilbung ſetzt in den weitaus meiſten Fällen ſchon mit der Entwicklung des dritten Laubblattes ein. Bis dahin iſt in der Regel keinerlei Unterſchied zwiſchen Kalk- und Sandlupinen feſtzuſtellen, abgeſehen davon, daß die Seitenwurzeln bei erſteren ſpäter und ſpärlicher hervorbrechen. Ein Gelbwerden der Kotyledonen vor deren Ausſaugung habe ich im Gegenſatz zu Creydt niemals feſtſtellen können. (Kappen und Zapfe haben die Angabe von Creydt ebenfalls nicht beſtätigen können.) Die Wurzelhauben der Kalklupinen ſind in dieſem jüngſten Stadium häufig von brauner Farbe (oxydierter Gerbſtoff).

2. Stadium. Zwiſchen dem 22. und 25. Tag nach dem Auslegen des Samens treten die erſten chlorotiſchen Erſcheinungen bei L. luteus auf; die beiden opponierten Primärblätter, die mit den Kotyledonen alternieren, ſind durchwegs grün angetroffen worden, jedoch das darauf folgende Blattpaar, von denen das eine tiefer inſeriert iſt und ſich auch früher entwickelt als das andere, iſt faſt ausnahmslos in unſerem Kalkboden ſchon vergilbt.

Setzen wir den 22. Tag als den erſten Tag, an dem ſich äußerlich Schädigungen der oberirdiſchen Organe der Lupine beobachten laſſen, ſo müſſen wir die Entſtehung der ſchädigenden Urſachen noch um einige Tage (mindeſtens 5—6) zurückverlege- und wir kommen dem Alter der Keimlinge nahe, für das Schulze die größte Anhäufung der Eiweißſpaltprodukte feſtgeſtellt hat. Auf dieſe Tatſache muß ich mit Nachdruck hinweiſen.

Wie geſagt, bleiben die Primärblätter regelmäßig grün, werden jedoch frühzeitig von Pilzen befallen. Die junge Blattknoſpe, die auf die Erſtlingsblätter folgt, kann noch grün ſein und die Vergilbung der Blätter erfolgt erſt während der Differenzierung des Blattgewebes, oder ſie kann — und das iſt in den meiſten Fällen der Fall — ſchon völlig vergilbt ſein, die Hälften der Fingerblättchen bleiben dann auch nach der Bildung des Blattes zuſammengefaltet. In beiden Fällen iſt der Turgor der Blätter und der anhaftenden Haare ſehr gering. Die Differenzierung des Gewebes der chloroſierenden Blätter ſteht nach einem gewiſſen Zeitpunkt ſtill. Was die Struktur des Meſophylls betrifft, ſo gibt beſonders die zweite Palliſadenſchicht ein von geſunden Blättern abweichendes Bild, ihr Gefüge iſt vielfach gelockert, die Palliſaden bleiben kürzer.

Alle dieſe Krankheitsſymptome treten bei L. luteus auf, bevor die Kotyledonen, die eine normale Pflanze bis über die Entwicklung des 7. und 8. Laubblattes hinaus verſorgen können, wie Verſuche in nährſtofffreien Medien beweiſen, völlig entleert ſind. (Beſonders iſt dies deutlich zu erkennen bei L. Cruikshanski). Beim Veraſchen von 50 Keimblättern bleibt ein nicht unerheblicher Aſchenrückſtand. Würde die Pflanze nur Mangel an dem einen oder anderen Nährſtoff leiden, ſo würde ſie ſicher auf die Stoffe in den Kotyledonen oder in den Erſtlingsblättern zurückgreifen. Dazu iſt ſie infolge einer ſtattgehabten Vergiftung, die wir annehmen müſſen, nicht imſtande. Eine pathogene Erſcheinung ſekundärer Natur iſt der ausgiebige Pilzbefall, dem chlorotiſche Lupinen preisgegeben ſind. Nach dem 30. Tag tritt häufig bei chlorotiſchen gelben Lupinen auch eine lebhafte Anthozyanbildung am Stengel auf, während die auf kalkarmen Böden gezogenen Kontrollpflanzen von dieſer Erſcheinung frei bleiben. Das Anthozyan ſcheint alſo dort ein pathologiſches Produkt zu ſein.

Das Nachlaſſen des Reizvermögens kann beſonders gut bei L. angustifolius verfolgt werden. In eine Dunkelkammer mit einer Lichtöffnung verbracht führen die auf kalkarmen Böden erwachſenen Lupinen energiſche phototropiſche Krümmungen aus, während die erkrankenden Kalkpflanzen auf Lichtreiz kaum reagieren.

Daß das Waſſerdurchſtrömungsvermögen infolge Nachlaſſens des Wurzeldrucks, der Tranſpritation und anderer Kräfte geringer wird, braucht nicht betont zu werden.

3. Stadium. Abſterbeprozeß — Geſundungsprczeß. Zwiſchen dem 55. und 60. Tag nach dem Auslegen tritt die Krankheit in ein neues Stadium.

Schon etwas früher iſt an ſehr vielen Exemplaren zu beobachten, daß die jüngſten Blattanlagen von voll grüner Farbe ſind; es ergibt ſich dann das merkwürdige Bild, daß neben dem Kotyledonenpaar ein Paar grüner Primärblätter inſeriert iſt, auf welches 2—3 Paar vergilbter Blätter folgen, bis dann endlich ein neues, junges, völlig grünes Blattpaar ſich entwickelt, das auch nach vollzogener Differenzierung des Gewebes grün bleibt, auch die folgenden Blätter bleiben grün: Die Lupine hat die Chloroſe überwunden.

Die geſunden Blätter wachſen verhältnismäßig raſch; die Kotyledonen werden raſch abgeworfen, ebenſo die kranken Blätter (ein Wiederergrünen dieſer findet nicht ſtatt) und zwar werden die Fingerblättchen am Gelenk abgeworfen, die Blattſtiele bleiben noch längere Zeit angeheftet. Die Lupine hat ihre regulatoriſche Fähigkeit wiedergewonnen.

Soweit das Chlorophyll nicht durch zu ſtarkes Sonnenlicht zerſtört wird, leiſten die Blätter aſſimilatoriſche Arbeit, ja die Aſſimilationszahl (d. h. das Verhältnis der C-Aſſimilate zur Menge des Chlorophylls) chlorotiſcher Blätter iſt, wie Willſtätter[1]) berechnete, etwas größer als die normaler. Die in der Jugend erlittene ſchwere Schädigung läßt ſich für die einjährige Lupine nicht mehr gut machen, wohl aber wäre wahrſcheinlich eine völlige Überwindung der Kalkchloroſe möglich, wenn L. luteus eine perennierende Pflanze wäre. Die Lupine trochtet nach Überwindung der Chloroſe Blüte und Frucht fertig zu bringen. Größtenteils reichen ihre Kräfte in unſerem Kalkboden nur zur Bildung von 2—3 Körnern in den Hülſen aus, während die übrigen nur angedeutet ſind. Im Verlauf der Blüten- und Fruchtbildung werden die Blätter wieder gelb, dies hängt mit dem Entzug von Stoffen für die Blüten- und Fruchtbildung zuſammen. Dieſe Vergilbung iſt alſo ganz anderer Natur als die vorhergegangene. Aus der Möglichkeit einer Überwindung der Chloroſe geht hervor, daß die Chloroſe der Lupine in der Hauptſache eine Jugendkrankheit iſt. Noch beſſer erhellt dies aus folgendem Verſuch: Zieht man Lupinen bis nach Ausſaugung der Keimblätter in Sandböden und belegt man ſie hernach mit ſtarken Kalkgaben, ſo zeigen ſie ſich völlig widerſtandsfähig gegen dieſe Kalkmengen. Die Zahl der Lupinen, denen es gelingt, die Chloroſe zu überwinden, wechſelt ſtark. Von 100 Lupinen, die am 29. 4. 20 zur Ausſaat gelangten, waren am 26. 6. 20 32 Exemplare dem Abſterben verfallen, während 68 um dieſe Zeit ſich erholten; im Jahre 1919 waren es weniger, denen die Selbſtgeſundung gelang. Auf Parzellen, die erſt im Monat Juni angeſät wurden, trat die Chloroſe verſchärft auf. Im Hochſommer wird die Krankheit weniger gut überwunden als im Frühſommer; es muß dies zum Teil darauf zurückgeführt werden, daß die Aſſimilation unter der Hitze leidet. Im grellen Sonnenlicht geht neben intenſiver Chlorophyllbildung auch ſeine Zerſetzung intenſiv vor ſich (**Wiesner**[1]). Das beſchleunigt den Abſterbeprozeß, die Wiederbildung von Chlorophyll ſtößt bei den erkrankten Lupinen auf Schwierigkeit; es kann auch an eine erhöhte Kohlenſäureerzeugung durch Mikroorganismen infolge der erhöhten Temperatur gedacht werden, was die Löslichkeit des Kalkes erhöht.

---

[1]) Willſtätter und Stoll: Unterſuchungen über die Aſſimilation der Kohlenſäure 1918. Siehe auch Knop: Berichte der königl. ſächſ. Geſ. der Wiſſ. 1869.

Der Selbſtgeſundungsprozeß läßt ſich auch bei den andern Lupinenarten erkennen. Die Prozentzahl der Pflanzen, denen die Überwindung der Chloroſe gelingt, iſt für die einzelnen Arten recht verſchieden.

Der Abſterbeprozeß für den andern Teil zieht ſich auf unſerem Kalkboden ziemlich lange hin. Die Seitenwurzeln ſterben ab, die Pfahlwurzel weiſt zum Teil pathologiſche Bildungen auf, Schrumpfungen, Verdickungen, Bräunungen uſw.

Im Verſuchsgarten der Bayer. Anſtalt für Pflanzenbau und Pflanzenſchutz werden auf einzelnen Parzellen ſeit 12 Jahren Lupinen alljährlich angebaut. Man gewinnt den Eindruck, daß auf dieſen „ewigen Feldern" die Chloroſe noch mehr verſchärft auftritt; jedenfalls iſt der Prozentſatz der ſich erholenden Pflanzen weit geringer als auf den Parzellen, die zum erſten Mal Lupinen tragen. Die Beſprechung der verſchiedenen Urſachen für dieſe Erſcheinung gehört nicht in den Rahmen dieſer Arbeit.

Vergleichende Unterſuchungen kranker und geſunder Pflanzen. Die folgenden Unterſuchungen beziehen ſich auf Pflanzen, deren Alter 25—30 Tage beträgt. Auf Gleichalterigkeit der geſunden und kranken Lupinen wurde Wert gelegt. Daß die mikrochemiſchen Reaktionen auf Kohlehydrate in Schnitten junger, chlorotiſcher Lupinen nur ſchwach ſind, war zu erwarten. In den Wurzeln geſunder Pflanzen (L. luteus) werden nach Jodjodkalium-Behandlung in vielen Zellen der inneren Zellreihe des Rindenparenchyms violett gefärbte Körnchen ſichtbar, die als Amylodextrin und Erythrodextrin identifiziert wurden. Nach eingetretener Knöllchenbildung iſt auch die Ablagerung von Stärke im Bakteroidengewebe zu verfolgen. In gleichaltrigen chlorotiſchen Pflanzen findet ſich Stärke in der Wurzel nie, Amylodextrin iſt nachweisbar, jedoch in geringer Menge. Daß die **Sachs**ſche Jodprobe (Behandlung ganzer Blätter nach Abkochen und Ausziehen des Chlorophyllfarbſtoffes mit Alkohol) einen enormen Unterſchied im Stärkegehalt geſunder und kranker Lupinen erkennen läßt, nimmt ebenfalls nicht Wunder. Erwähnung verdient die raſtloſe Bildung von Eiweiß in der Wurzel geſunder Lupinen nach der Knöllchenbildung. Die Reaktion mit Jodjodkalium trat hier ſchon makroſkopiſch hervor, während die Reaktion in Wurzelſchnitten kranker Lupinen nur ſchwach blieb. (Die Schnitte waren dem oberen Drittel der Wurzel entnommen.)

---

[1] **Wiesner**, Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 69, Abt. 1, S. 327. Entſtehung des Chlorophylls, Wien 1877.

Die Reaktion auf Gerbſtoff iſt im Rindenparenchym erkrankter Wurzeln ziemlich ſtark, ſtärker als in dem geſunder, wie die Probe ſowohl mit Kalilauge als auch mit Eiſenchlorid ergibt. Indeſſen ſcheint es in den Außenſchichten chlorotiſcher Lupinenwurzeln ſich teilweiſe um gerbſauren Kalk zu handeln, weil in Preßſäften der Unterſchied in der Reaktion auf gelöſtem Gerbſtoff nicht ſo groß iſt.

Gelöſte Oxalate ſind im Preßſaft nicht nachweisbar.

Im weiteren Verlauf der Unterſuchungen wurde beſonderes Augenmerk auf das Vorhandenſein von Eiweißabbauprodukten gelegt. In erſter Linie konnte eine ziemlich ſtarke Ammoniakreaktion in Schnitten chlorotiſcher, gelber Lupinen und zwar im Hypokotyl und im oberen Wurzeldrittel mit Neßlers Reagens erzielt werden (weinſaures, äpfelſaures uſw. Ammoniak), eine Reaktion, die diejenige in Schnitten geſunder Pflanzen übertraf. Die Reaktion erſtreckte ſich zum Teil bis ins Mark, im Rindengewebe beruhte ſie teilweiſe auf Gerbſtoff, wie Kontrollreaktionen ſowohl mit Kalilauge als auch mit Eiſenchlorid ergeben. (Gerbſtoff nimmt in alkaliſchen Medien eine gelbe bis braune Farbe an.)

Unter den Analyſen Schulzes fand ich eine Ammoniakbeſtimmung für normale Lupinenkeimlinge. Der Extrakt der Keimpflanze gab nach dreitägigem Stehen 0,32 % $NH_3$.

Das Vorhandenſein von mehr Ammoniak als gewöhnlich deutet auf eine Störung des Eiweißſtoffwechſels hin. Im übrigen muß, was Vorkommen und ſchädliche Wirkung des Ammoniaks in der Pflanze anbelangt, ouf die Literatur verwieſen werden[1]).

Ameiſenſaure Salze konnten in chlorotiſchen Lupinen nicht nachgewieſen werden, beim Kochen der Säfte mit Silbernitrat entſtand keine Silberreduktion. Wurde dagegen noch etwas Ammoniak zugefügt, ſo ergab ſich eine ſtarke Dunkelfärbung bei dem Saft der geſunden Lupine, jedoch eine kaum nennenswerte Veränderung bei dem der kranken. Dieſe Reaktion mit alkaliſcher Silberlöſung deutet jedenfalls nur auf Zucker und Gerbſtoff. Kaliumpermanganat wird im Saft der kranken und mindeſtens ebenſo raſch reduziert wie in dem der geſunden. Einen Unterſchied in der Fällung ließ auch eine Behandlung der Preßſäfte mit ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd in der Kälte erkennen. Dieſe Fällung kann nur auf Aminoſäuren deuten, da Phosphorwolframſäure keine Reaktion liefert. Auf Zufügen einer Spur Nitrit und auf Erhitzen ergibt ſich nun eine Rotfärbung des Niederſchlages, der erheblich ſtärker iſt bei der kranken als bei der geſunden Lupine. Am deutlichſten läßt den Unterſchied im Gehalt von Aminoſäuren die Ninhydrin[2])-Reaktion der Preßſäfte hervortreten.

Man muß hiezu von jungen, ſeit einigen Tagen chlorotiſchen Pflanzen die jüngſten

---

[1]) Oskar Loew, Die chemiſche Energie der lebenden Zellen. 2. Aufl. Seite 49, über das Aſparagin als die Form, in der Ammoniak geſpeichert wird. Takabayashi, On the Formation of Asparagin in Plants, Bulletin of the college of Agr. Tokyo University 1897, Bd. III. Bokorny, Bindung von Ammoniak durch das Zelleneiweiß. Biologiſches Zentralblatt 35, 1915.

[2]) Ninhydrin = Triketohydrindenhydrat. Ich löſe 0,1 g Ninhydrin in 10 ccm Waſſer und gab von dieſer Löſung je 1 ccm in die zu unterſuchenden Säfte.

Blätter (alſo das 3. und 4.), die noch pilzfrei ſind, nehmen neben den entſprechenden von geſunden 1). Nach kurzem Kochen entſteht in dem Preßſaft der kranken eine tiefblaue Färbung (Tyroſin!). Der Preßſaft der Kotyledonen, auf die gleiche Art behandelt, liefert Braunfärbung, die von Aſparagin herrührt. Das Aſparagin iſt ja keine bloße Aminoſäure, ſondern ein Aminoſäureamid und ſolche geben die blaue Aminoſäurereaktion nicht. Mikrochemiſch bietet die Reaktion inſofern Schwierigkeiten, als durch das Erwärmen die natürlichen Lagerungsverhältniſſe des Tyroſins geſtört werden und die Aminoſäuren aus den Schnitten heraustreten.

Dieſer Gegenſatz in Bezug auf Aminoſäuren wird nun ergänzt durch einen anderen Gegenſatz, der darin beſteht, daß der Saft der geſunden Lupine eine ziemlich ſtarke Reaktion auf Zucker (Fehlings Löſung) gibt, derjenige der kranken aber nicht ſo ſtark. Wir ſehen alſo auch hier wieder das Vorherrſchen der Stickſtoffverbindungen über die Kohlehydrate 2).

In zwei Fällen erhielt ich durch Zugabe von Waſſerſtoffſuperoxyd zu den Schnitten durch den Wurzelhals eine treffliche Rotfärbung in einigen Gewebeteilen der Rinde ſehr junger Kalkkeimlinge, die wohl auf Homogentiſinſäure 3) zu deuten iſt. Dazwiſchen iſt die Reaktion ſehr häufig mißlungen.

Es könnte ſein, daß eine aus der aromatiſchen Reihe herrührende Subſtanz nicht mehr ſo raſch weiter oxydiert wird, als es im phyſiologiſchen Intereſſe der Pflanze liegt. Organiſche Alkaliſalze ſind ja leichter oxydabel als organiſche Kalkſalze. Um ein Beiſpiel, das allerdings etwas ferne liegt, zu nehmen: gibt man einem Tier Weinſäure als weinſaures Kali oder Natrium, ſo werden dieſe Salze im Körper ſehr leicht zu kohlenſauren Salzen oxydiert, gibt man aber freie Säuren, ſo erſcheinen dieſe nicht oxydiert wieder im Harn. Es ſind die Alkaliſalze allein, welche beſonders leicht oxydabel ſind. Nehmen wir an, es ſei die Homogentiſinſäure die Subſtanz, die mit dem Kalk ausfällt, ſo würde, falls nun eine, wenn auch ſehr verlangſamte Oxydation eintritt, zunächſt die Seitenkette wegoxydiert und es bliebe das ſehr giftig wirkende Hydrochinon übrig. (3 mg Hydrochinon töten einen Froſch.) So hypothetiſch die letztangeführten Erörterungen ſind, ſo wenig zweifelhaft iſt es, daß in den jungen chlorotiſchen Pflanzen eine Störung des Eiweißſtoffwechſels ſtattgefunden hat.

Mit der Erkenntnis dieſes Zuſammenhanges drängt ſich zugleich die Frage auf, ob eine Stoffwechſelſtörung ähnlicher Art nicht auch durch erhöhte Stickſtoffzufuhr erreicht werden könne. Die Erhöhung der ſtickſtoffhaltigen Produkte in der jungen Pflanze müßte bei dem relativen Mangel an Zucker nachteilig ſein, mag der Stickſtoffbedarf der über das Jugendſtadium hinausgelangten Pflanzen zum Aufbau ihres eiweißreichen Samens noch ſo groß ſein.

Was die Zufuhr von Nitraten betrifft, ſo müßte in der jungen Lupine aus der Salpeterſäure noch mehr Ammoniak entſtehen, als ſchon vorhanden iſt; denn es

---

1) Die Regeneration der Eiweißſpaltprodukte ſollte im jungen Trieb ſtattfinden.

2) Über die Kohlenhydrate als Schutz der Eiweißſtoffe ſiehe Flora 1918, A. Meyer, Eiweißſtoffwechſel und Vergilben der Blätter von Tropaeolum.

3) Hydrochinon ergibt nach Kochen mit Waſſerſtoffſuperoxyd Rotfärbung. Siehe über die Homogentiſinſäure auch die Arbeit von Bertel. Ber. d. d. Bot. Geſ. 1906.

iſt nicht zu beſtreiten, daß bei der Aſſimilation von Nitratſtickſtoff in der Regel zuerſt Ammoniakſtickſtoff gebildet wird, welcher entweder direkt zum Eiweißaufbau verwendet wird, wenn die phyſiologiſchen Bedingungen alle vorhanden ſind, oder als Aſparagin geſpeichert wird, wenn deſſen Bildung möglich iſt. Es können zwar auch Nitrate (Alkalinitrate) geſpeichert werden, aber ſie gehen dann ſtets langſam in Aſparagin über. Schnitte durch Lupinenblätter in Diphylenamin mit Schwefelſäure zeigen keine Speicherung von Nitraten.

Mein beſonderes Intereſſe hat nun ein Befund von Hiltner[1]) aus dem Jahre 1913 erregt, wonach eine Düngung mit Salpeter die Entwicklung der jungen gelben Lupinen ſehr ungünſtig beeinflußt hat. Hiltners Befund iſt um ſo intereſſanter, als die Lupinen auf dem ihnen beſonders zuſagenden Sandboden gezogen waren. Auf andere Pflanzen desſelben Bodens hat nach Hiltners Angabe eine Salpeterdüngung „ganz außerordentlich" günſtig gewirkt. Auch im Jahre 1920 wurden an der Bayer. Anſtalt für Pflanzenbau und Pflanzenſchutz Verſuche mit L. luteus unter Anwendung von Stickſtoffdüngern (Guanidin, Ammonſulfat u. a.) durchgeführt und ich konnte dort die ſchädliche, chlorotiſche Erſcheinungen hervorrufende Wirkung dieſer Düngungen beobachten, was mich der Anſtellung eigener Verſuche enthob. Bei Czapek[2]) findet ſich eine Notiz von Heiden, daß neben anderen Pflanzen Lupinen in der Jugend leicht durch Ammoniak geſchädigt werden.

Um die Regeneration einzelner Eiweißſpaltprodukte über die Aſparaginbildung zu Eiweiß zu beſchleunigen und zugleich den Stoffwechſel von Nebenprodukten zu fördern, wurden gelben Lupinen, die eben chlorotiſch geworden waren, geeignete Kohlenſtoffquellen dargeboten. Zu dieſem Zweck wurden Lupinen beim Beginnen der Krankheit aus dem Kalkboden genommen und in eine 0,2 %ige Glyzerinlöſung verſetzt, während gleichzeitig äquivalente Kontrollpflanzen in eine 1 p. m. Löſung eines Eiſen-, eines Magneſium-, eines Kali- und einer Natriumphosphat-Löſung verbracht wurden. Der Grund, warum dem Glyzerin der Vorzug vor einer Zuckerlöſung gegeben wurde, liegt unter anderem in der beſſeren Diosmierfähigkeit ſeines Moleküls. Schon die bald darauf eintretende Bleichung der Kotyledonen der Pflanze in der Glyzerinlöſung deutete darauf hin, daß eine Belebung der Stoffwechſeltätigkeit ſtattgefunden hatte. Nach 5—6 Tagen zeigte ſich, daß die jüngſten 2—3 Blätter eine völlig grüne Farbe gewannen. Sobald die Blätter ein gewiſſes Alter erreicht haben, haben ſie die Fähigkeit der Ergrünung in der Glyzerinlöſung verloren, wie auch Pflanzen, die ſchon über 14 Tage an Chloroſe leiden, nur ſchwach mehr auf die ihnen dargebotene Glyzerinlöſung reagieren.

Soweit die Ergrünung der jüngſten Blätter als Kriterium für die Geſundung der Pflanze gelten darf, iſt die Reihenfolge der Löſungen nach Maßgabe ihrer Wirkſamkeit: 1. Eiſenlöſung, 2. Glyzerinlöſung, 3. Magneſiumlöſung. Die übrigen Löſungen bleiben ohne Wirkung. Ein mehrmaliges Wechſeln der Glyzerin-Löſungen iſt infolge von Verpilzung notwendig; der Erfolg wird abgeſchwächt, wenn man die Pflanze grellem Sonnenlicht ausſetzt. Ich habe auch Lupinen, die in Kalkerde gezogen waren, kurz vor dem Auftreten der Chloroſe (am 17. 5. 20) in eine 0,2 %ige Glyzerinlöſung verſetzt. Die im Kalkboden verbliebenen Pflanzen waren am 22. 5. völlig chlorotiſch, die in Glyzerin verſetzten waren von ſattgrüner Farbe, wieder ein Hinweis darauf, daß Mangel an mineraliſchen Nährſtoffen an der Entſtehung der Chloroſe unbeteiligt iſt. (Die Verwendung von Jenagläſern machte die Abgabe von Spuren mineraliſcher Subſtanzen an die Glyzerinlöſung unwahrſcheinlich.)

---

[1]) Hiltner, Unterſuchungen über die Ernährungsverhältniſſe unſerer Kulturpflanzen. Landw. Jahrb. für Bayern, 1913.

[2]) Czapek, Biochemie der Pflanze. 2. Aufl. 1920.

Als weitere Kohlenſtoffquelle wurde Methylalkohol gewählt. Die Verwendung dieſes für Tiere giftigen Alkohols für die Pflanzen für weitere Verarbeitung zu Zucker ſteht außer Zweifel. Ich begoß Keimlinge in Töpfen mit kalkreicher Erde mit 0,8 % $CH_3OH$. Die Ergebniſſe waren ſo wechſelnd, daß ich ein Urteil über die Wirkung des Methylalkohols nicht abzugeben vermag. Endlich ſei eine Beobachtung nicht unerwähnt gelaſſen, die ebenfalls der Nachprüfung bedarf. In einem mit Kalkerde gefüllten Topf, in dem die Lupinen mit einer oft friſch hergeſtellten Löſung von ſaurem zitronenſauren Natron begoſſen wurden, wurde die Chloroſe faſt unterdrückt.

Die Chloroſe der Lupine und die Enzyme. — Zu den Unterſuchungen wurden Pflanzen verwendet, die ſchon längere Zeit an der Chloroſe litten, neben gleichaltrigen geſunden. Es wurde durch Verſetzen der Säfte mit einer 0,5 %igen Gujakollöſung unter Hinzufügung von Waſſerſtoffſuperoxyd feſtgeſtellt, daß die Peroxydaſe in geringerer Menge in kranken Blättern vorhanden iſt. Intereſſe verdient die Tatſache, daß in den chlorotiſchen Blättern weit weniger Katalaſe vorhanden iſt als in den geſunden. Je 10 ccm des Filtrates (aus 5 g Blätter in 25 ccm Waſſer), verſetzt mit 1 ccm 3 % igen Waſſerſtoffſuperoxyds lieferten in 12 Minuten: von den geſunden Blättern 22,3 ccm Sauerſtoffentwicklung, von den kranken etwas über die Hälfte.

# Allgemeine Rundſchau.

## Literatur.

**Körner,** Dr. E. **Geburtshilfe und Geburtspflege.** Ein praktiſcher Ratgeber für Viehbeſitzer. Mit 48 in den Text gedruckten Abbildungen. 2. Auflage. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Preis geb. 12 ℳ.

Die hier gegebene Darſtellung der wichtigſten Fragen der Geburtshilfe beim Rinde — andere Haustiere ſind nicht berückſichtigt — enthält alles, was der praktiſche Viehzüchter von den normalen und anormalen Vorgängen bei der Geburt wiſſen muß, um Mißgriffe zu vermeiden und bei Regelwidrigkeiten rechtzeitig den Tierarzt zuziehen zu können. Durch gute Abbildungen wird das Verſtändnis für die textlichen Darlegungen erleichtert.

**Hummel,** Hans, Diplom-Landwirt, Verbandsſekretär beim landw. Hauptverband für Württemberg in Stuttgart. **Die Düngemittel und ihre Verwendung bei den bekannteſten Kulturpflanzen.** Für den kleineren Landwirt und Gärtner bearbeitet. 2. erweiterte Auflage Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. 1921. Preis 3 ℳ; bei Bezug von 100 Stück 2,60 ℳ.

Eine für den kleineren Landwirt beſtimmte und geeignete Schrift, die das Wichtige über die Herkunft, Zuſammenſetzung und Art der Verwertung der Düngemittel enthält. Die im zweiten Teile gegebenen Anweiſungen über die Verwendung der Düngemittel zu den einzelnen Kulturpflanzenarten dürfen nur als Anhalte betrachtet und benutzt werden, wenn ſie nicht in vielen Fällen zu Düngerverſchwendung Veranlaſſung geben ſollen; das wechſelnde Düngerbedürfnis des zu düngenden Bodens kann bei ſolch rezeptmäßigen Anweiſungen nicht berückſichtigt werden und es verlangt mindeſtens dieſelbe Beachtung wie das Düngebedürfnis der Pflanzenart.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Auguſt 1921. Heft 15/16.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Die Aufgaben der Chemie im Pflanzenſchutz. Von Dr. R. Scherpe, Regierungsrat bei der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- u. Forſtwirtſchaft, Berlin-Dahlem S. 281
Der Einfluß der Saatzeit auf den Proteingehalt der Gerſtenkörner unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken. Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau. . . . . . . . . S. 296
Harn und Jauche in ihren Eigenſchaften und die Grundlagen ihrer chemiſchen Konſervierung. Von O. Nolte . . . . . . S. 307
Zur Kohlenſtoff-Ernährung der Kulturpflanzen. Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg . . . . . . . . . . . S. 311
Zur Richtigſtellung. (Erwiderung auf E. Reinau: „Wiſſenſchaft und Myſtik“). Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau . . . . . . . . . . . S. 314
Zur Kohlenſäuredüngung der Pflanzen. Eine Entgegnung von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau . . . . . S. 315
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 317

## Die Aufgaben der Chemie im Pflanzenſchutz.

Von Dr. R. Scherpe, Regierungsrat bei der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft, Berlin-Dahlem.

Der auf dem Vaterlande laſtenden Not zu ſteuern, iſt in erſter Linie die Landwirtſchaft berufen. Ihr liegt die Pflicht ob, der Volkskraft, die ja während des Weltkrieges eine bewundernswerte Leiſtungsfähigkeit offenbart hat, die nötige Nahrung zuzuführen. Ihr Gedeihen iſt ſomit die Grundbedingung für die Wiedererſtarkung des Reiches.

Bis zur äußerſten Grenze geſteigerter Fleiß, eine ſich ſtetig vervollkommnende Arbeits- und Wirtſchaftsorganiſation und gründliche fachliche Ausbildung ſind die Kräfte, auf deren Wirkſamkeit das Emporblühen der Landwirtſchaft beruht. Die verſtandesmäßige Arbeit wird aber erſt durch fortgeſetzte Ausgeſtaltung ihrer wiſſenſchaftlichen Grundlagen auf eine höhere Stufe gehoben und dadurch befähigt, die Widerſtände, die allen Beſtrebungen des Menſchen, die Natur ſich dienſtbar zu machen, entgegenſtehen, leichter zu überwinden.

Die ſeit Ausbruch des Weltkrieges weſentlich veränderten Lebensbedingungen der deutſchen Landwirtſchaft haben nun auch die Arbeitsfelder der wiſſenſchaftlichen Forſchung weſentlich erweitert; beſonders hat die durch den aufgezwungenen Übergang zu möglichſt intenſiver Wirtſchaft brennend gewordene Frage der rationellen Ernährung unſerer Kulturpflanzen die techniſche und die Agrikulturchemie vor neue wichtige Aufgaben geſtellt.

Im Pflanzenbau kommt neben der rationellen Ernährung und der zweckmäßigen Arten- und Sortenwahl der Abwehr der von der umgebenden Natur drohenden Schädigungen eine beſondere Bedeutung zu. Die wiſſenſchaftlichen Forſchungen auf letzterem Gebiet haben erſt vor verhältnismäßig kurzer Zeit begonnen, da die naturwiſſenſchaftlichen Diſziplinen, insbeſondere Botanik, Zoologie und Chemie hierfür die Grundlagen ſchaffen mußten, und dieſe erſt in neuerer Zeit ſoweit fortgeſchritten ſind, daß der Pflanzenſchutz, mit welchem Namen das erwähnte Gebiet kurz bezeichnet wird, aus ihnen Nutzen ziehen konnte. Die Bedeutung der drei genannten Wiſſenſchaftsgebiete für den Pflanzenſchutz dürfte erſt in der Zukunft in ſtärkerem Maße hervortreten, wenn die Erkenntnis der Lebensvorgänge vollkommener ſein wird. In dieſem Aufſatze ſoll der Nutzen behandelt werden, der auf dem Gebiete des Pflanzenſchutzes von der chemiſchen Forſchung gemäß dem Entwicklungsſtande der Chemie erwartet werden kann.

Die wichtigſte Aufgabe des Pflanzenſchutzes, die, um die Analogie mit dem zu hoher Vollkommenheit gediehenen entſprechenden Gebiet der Humanmedizin, der Hygiene, hervorzuheben, mit dem Namen Pflanzenhygiene zu bezeichnen iſt, beſteht in der Verhütung der von den mannigfachen Schädigungsfaktoren ausgehenden Wirkungen. Es bedarf keiner näheren Ausführung, daß auf dem Gebiete des Pflanzenſchutzes die ſich ſtark bemerkbar machenden Folgen der Einflüſſe der Witterung auf das Gedeihen der Pflanzen ſich nur im beſchränkten Maße durch Kulturmaßnahmen abwenden laſſen; überdies beſchäftigen dieſe Fragen mehr die landwirtſchaftliche Technik (Bewäſſerung bei Dürre, Beſeitigung übermäßiger Bodenfeuchtigkeit).

Dagegen ſind die ihrem Weſen nach als konſtant anzuſehenden, im Boden ruhenden Faktoren, die das Gedeihen der Pflanzen beeinfluſſen, in weitgehendem Maße künſtlich regulierbar, wie die Erfolge der Düngung beweiſen.

Den Kulturpflanzen auf jedem natürlichen Subſtrat, ſei es Sand-, Ton- oder Humusboden, günſtige Lebensbedingungen und Ernährungsverhältniſſe zu ſchaffen, iſt, wofern nicht extreme Witterungsverhältniſſe dem entgegenſtehen, im allgemeinen eine lösbare Aufgabe. Bei alledem iſt es im Einzelfalle keineswegs immer leicht, für einen Boden von gegebenen Eigenſchaften die für eine beſtimmte Kulturpflanze zuträglichſte künſtliche Düngung zu ermitteln. Die beſonderen Bodeneigenſchaften machen ſich oft als ein den Erfolg der Düngung mehr oder weniger mitbeſtimmender Faktor geltend. Auf die Bedeutung der Bodeneigenſchaften für die Wirkung der Düngemittel, die, wie Phosphorſäure, Ammoniak, Salpeter, in manchen Böden nicht in befriedigender Weiſe ausgenutzt werden, iſt in neuerer Zeit oftmals aufmerkſam gemacht worden.

Nicht ſelten hat man ausgeſprochen nachteilige Wirkungen von Düngemitteln auf Kulturpflanzen beobachtet. Der bekannteſte Fall dieſer Art iſt wohl die Chileſalpeter-Düngung im Zuckerrübenbau, die, ſo günſtig ſie auch auf den Ertrag wirkt, doch häufig den Geſundheitszuſtand der Zuckerrübe ungünſtig beeinflußt, wobei gewiſſe Anzeichen darauf hinweiſen, daß der alkaliſche Reſt dieſes phyſiologiſch alkaliſchen Düngeſtoffs, deſſen Schädlichkeit ſich ſchon in Sandkultur offenbart, auch bei Anweſenheit von Bodenkolloiden eine ſehr ungünſtige Wirkung auf das Gedeihen der Pflanze äußert und wahrſcheinlich bei Entſtehung der Herzfäule eine Rolle ſpielt.

Abgeſehen von dem eben erwähnten ſind indeſſen auf Lehmboden, der ſich in gutem Kulturzuſtand befand, Fälle von Nebenwirkungen der Düngemittel, die ſich als ſchwere Beſchädigungen der Pflanzen äußerten, wohl nur ausnahmsweiſe beobachtet worden. So lange den Lehmböden die ihnen gebührende Pflege zu teil wird, iſt kaum zu befürchten, daß ſie, auch bei fortgeſetzter Einwirkung der mineraliſchen Düngemittel auf die chemiſchen und phyſikaliſchen Eigenſchaften ihres agronomiſch wichtigſten Beſtandteils, des Tons, ihrer Beſtimmung nicht dauernd genügen könnten.

Die Bodenkolloide, ſowohl die anorganiſchen, Tonerde und Kieſelſäure enthaltenden Komplexe, als auch die organiſchen, die Humusſtoffe, wirken nämlich im allgemeinen in der Art regulierend in Kulturböden, daß die infolge von Düngung und Pflanzenwachstum in dieſen entſtehenden, dem Pflanzenwuchs ſchädlichen Stoffe durch chemiſche Kräfte gebunden oder durch Oxydation zerſtört werden. Wie ſehr der Tongehalt des Bodens dem Pflanzenwuchs förderlich iſt, lehren die in neuerer Zeit von Koch[1]), wie auch von Lemmermann, Einecke und Wießmann[2]) gemachten Beobachtungen über die wachstumsfördernde Wirkung eines Zuſatzes von Ton zu Sandboden. Lehm- und Tonböden enthalten dieſe kolloidalen Schutzſtoffe in ſo reichlichen Mengen, daß dieſe Böden für praktiſch unbegrenzte Zeit die Fähigkeit bewahren, den Kulturpflanzen ein zuſagendes Nährmedium zu ſein.

Die Ergebniſſe der neueren bodenkundlichen Forſchungen haben einen ziemlich weitreichenden Einblick in das Weſen dieſer Schutzwirkung gewährt. Die Kräfte, durch die die anorganiſchen, im Ton enthaltenen, wie auch die organiſchen Kolloide, die Humusſtoffe, wirkſam ſind, entſpringen der chemiſchen Verwandſchaft, die ſich bei Berührung gelöſter Stoffe mit den ſehr ausgedehnten Oberflächen der Bodenkolloide in Vorgängen äußert, die zur Entſtehung chemiſcher Verbindungen führen, die eine ſtöchiometriſch genaue Zuſammenſetzung nicht erkennen laſſen. Viele ſehen daher dieſe Produkte nicht als eigentliche chemiſche Verbindungen an, ſondern ſind der Anſicht, daß bei ihrer Entſtehung phyſikaliſche, durch chemiſche Affinität etwas modifizierte Anziehungskräfte wirkſam ſind, faſſen ſie daher als ſog. Adſorptionsverbindungen auf. Dieſe Kräfte treten bei den Bodenkolloiden, beſonders den anorganiſchen, den Tonerde-Kieſelſäure-Komplexen, in mannigfacher Art in Erſcheinung. Man hat für ſie die Bezeichnung Adſorptionsvermögen eingeführt und unterſcheidet nach dem chemiſchen Charakter derjenigen Stoffe, die dem Adſorptionsvermögen unterliegen:

1. Adſorptionsvermögen gegenüber Baſen, das den kieſelſäurereicheren Tonerde-Kieſelſäure-Komplexen eigen iſt (nach Gans[3]) bedingt das Molekularverhältnis 1 $Al_2$ : 3 $SiO_2$ : weniger als 1 Mol. Baſe ($K_2O$, $Na_2O$, CaO, $(NH_4)_2O$, MgO) ein derartiges Adſorptionsvermögen).

2. Adſorptionsvermögen gegenüber Säuren (hauptſächlich kommt Kohlenſäure in Betracht), das nach Gans Komplexen der Zuſammenſetzung nach molekularen Verhältniſſen 1 $Al_2O_3$ : 3 $SiO_2$ : mehr als 1 Mol. Baſe zukommt.

Das Grenzverhältnis 1 $Al_2O_3$ : 3 $SiO_2$ : 1 Mol. Baſe kennzeichnet die „Ausgeglichenheit" des Bodens, ein Zuſtand, in dem durch Adſorption weder Baſen noch Säuren aufgenommen werden.

---

[1]) Reiche Ernten auf magerem Sandboden. — Mitteilungen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft, Jahrg. 1915, S. 311.

[2]) Die Urſache der ertragſteigernden Wirkung des Tons auf mageren Sandböden. Ebenda, Jahrg. 1916, S. 660.

[3]) Über Bodenreaktion und Auswahl des Düngers. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, Bd. 10 (1920), S. 186.

3. Austauſchvermögen gegenüber den baſiſchen Beſtandteilen, das nicht an eine beſtimmte Zuſammenſetzung des Tonerde-Kieſelſäure-Komplexes gebunden zu ſein ſcheint, und dem die in der Bodenflüſſigkeit gelöſt enthaltenen Neutralſalze (z. B. Alkalichloride) unterliegen, infolgedeſſen z. B. Alkali in den Komplex übergeht und die aus dem Komplex freiwerdende Baſe (etwa CaO) ſich an den vorhandenen Säurereſt bindet. Das Austauſchvermögen kann ſich auch auf die im Komplex enthaltene Tonerde (und das ſie teilweiſe vertretende Eiſenoxyd) erſtrecken, ſo daß beim Austauſch Aluminium- bezw. Eiſenchlorid in Löſung gehen und dann teilweiſe (durch Hydrolyſe) in Salzſäure und die freie Baſe zerfallen.

Die Adſorptionsvorgänge gleichen nun den umkehrbaren Reaktionen; ſie verlaufen auch in umgekehrter Richtung. Der adſorbierte Stoff wird, falls die umgebende Löſung von ihm weniger als die dem ſog. Adſorptionsgleichgewicht entſprechende Menge enthält, wieder teilweiſe an die Löſung abgegeben. Das Übergehen adſorbierter Baſen aus dem Tonerde-Kieſelſäure-Komplex in die Bodenlöſung iſt ein nicht ſelten ſtattfindender Vorgang, auf den z. B. das Dichtſchlämmen von Tonböden nach Überſchwemmung mit Meerwaſſer oder Salzlöſung zurückgeführt wird.

Für die Humuskolloide laſſen ſich die Baſenadſorption (das Kennzeichen des Gehalts an ſog. adſorptiv ungeſättigtem Humus) und das Austauſchvermögen in vielen Fällen nachweiſen; die Vorgänge ſind im einzelnen aber noch nicht erforſcht.

Aus vorſtehenden Darlegungen geht hervor, daß in Lehmboden, deſſen Tonerde-Kieſelſäure-Komplex in der Zuſammenſetzung dem Zuſtande der Ausgeglichenheit nahe kommt, eine Bodenlöſung von ausgeprägt ſaurer oder baſiſcher Reaktion nicht beſtehen kann. Löſungen nicht ausgeglichener Böden, beſonders die eine deutliche und nicht vorübergehende ſaure Reaktion zeigenden, ſagen aber den hier angebauten Kulturpflanzen nicht zu.

Es iſt daher leicht verſtändlich, daß mit phyſiologiſch-alkaliſchen oder ſauren Salzen (die ſelbſt in den beſten Nährſalzmiſchungen für Waſſerkulturen nicht völlig auszuſchließen ſind) ernährte Pflanzen in Sandboden nach Zuſatz von Ton beſſer als in reinem Sandboden gedeihen.

Den Tonerde-Kieſelſäure-Komplex dauernd in dem Zuſtande der Ausgeglichenheit zu erhalten, ſind hauptſächlich zwei wichtige Bodenbeſtandteile befähigt, der Kalk und die Kohlenſäure, von denen erſterer (auch als kohlenſaurer Kalk, der in der Bodenlöſung infolge von Hydrolyſe die freie Baſe abſpaltet) in Löſung vorhandene oder an den Komplex gebundene Säure abſtumpft, während die Kohlenſäure freie Baſen in der Löſung bindet, wobei die Neutraliſation bis zur Entſtehung von Bikarbonaten fortſchreiten muß, die nicht mehr der Hydrolyſe unterliegen. Bei dieſem Vorgang wird auch der Tonerde-Kieſelſäure-Komplex von übermäßig adſorbierten Baſen befreit, die wieder in Löſung gehen.

Kalkung und Kohlenſäureerzeugung im Boden durch Stallmiſt- oder Gründüngung und geeignete Bodenbearbeitung ſind denn auch von jeher die Maßnahmen geweſen, dem Boden die Eigenſchaften eines guten Kulturbodens zu erhalten.

Durch die neuzeitliche künſtliche Düngung mit Alkaliſalzen (Chileſalpeter, ſchwefelſaures Ammon und anderen ſtickſtoffhaltigen Düngeſalzen, Kaliſalzen) iſt es nun etwas erſchwert worden, den günſtigen Bodenzuſtand dauernd zu erhalten. Es iſt bekannt, daß Dichtſchlämmen von Lehm- und Tonböden, Verkruſtung häufig als Folgen der Düngung mit dieſen Stoffen beobachtet werden und auf eine ſtark fortgeſchrittene Entkalkung des Bodens hinweiſen. Auf den Verlauf dieſer Vorgänge, bei denen die Adſorption am Tonerde-Kieſelſäure-Komplex weſentlich mitwirkt und durch Hydrolyſe frei gewordenes Alkali eine Rolle ſpielt, ſoll hier nicht näher eingegangen werden. Es iſt dazu um ſo weniger Veranlaſſung geboten, als die Mittel, um dieſem, bei Gebrauch von alkalihaltigen Düngemitteln oft unvermeidlichen Übelſtande abzuhelfen, bekannt ſind (geſteigerte Anwendung von Kalk u. a.).

Der Pflanzenbau auf ſchwerem Boden dürfte, ſoweit der Pflanzenſchutz in Frage kommt, der Agrikulturchemie, insbeſondere der Bodenforſchung, in abſehbarer Zeit Probleme von weittragender Bedeutung nicht ſtellen.

In neuerer Zeit iſt die Anſicht geäußert worden, daß Verſchlechterung der Bodeneigenſchaften, wie ſie nach Mineraldüngung eintritt, noch indirekt zu Schädigungen der Kulturgewächſe führen kann. Es iſt behauptet worden, daß alkaliſche Reaktion im Boden, wie ſie durch das Beſtimmungsverfahren von Stutzer[1] angezeigt wird, zu dem Auftreten gewiſſer paraſitärer Pflanzenkrankheiten (beſonders Mehltau) auf ſolchen Böden in Beziehung ſteht[2]. Eine Nachprüfung, ob dieſe Vermutung zu Recht beſteht, wäre wohl angebracht; doch empfiehlt es ſich, für die Alkalinitätsbeſtimmungen nicht das von Stutzer angewandte Verfahren, bei dem der Kalk- und Eiſengehalt des Bodens[3] ſtörend wirken kann, ſondern das exakte elektrometriſche Verfahren der Waſſerſtoff-Jonen-Konzentrationsbeſtimmung anzuwenden.

Während nun die ſchweren Böden auch bei reichlicher Zufuhr von Kunſtdünger, ſorgfältige und ſachgemäße Bodenbehandlung vorausgeſetzt, den Kulturpflanzen im allgemeinen ein gutes Gedeihen ermöglichen, haben die leichten und die humoſen Bodenarten ſeit einer Reihe von Jahren in ſteigendem Maße Veranlaſſung zur Klage gegeben. Dieſen Klagen iſt um ſo mehr Beachtung zu ſchenken, als die durch die Ernährungsverhältniſſe im deutſchen Reich notwendig gewordene Ausdehnung des landwirtſchaftlichen Anbaues wohl lediglich leichte Bodenarten betrifft.

Die Kultur der Rohhumus-, insbeſondere der Hochmoorböden hat dem landwirtſchaftlichen Verſuchsweſen ſo wichtige Aufgaben geſtellt, daß die wiſſenſchaftliche Tätigkeit auf dieſem Gebiete eine ſehr rege iſt. Der Verbeſſerung der leichten Bodenarten, als der minder wertvollen, iſt bisher aber weniger Intereſſe zugewendet worden.

Die Notwendigkeit einer durchgreifenden Verbeſſerung der leichten Böden ergibt ſich aber nicht nur aus wirtſchaftlichen Gründen; auch die in neuerer Zeit immer zahlreicher eingehenden Meldungen über das Auftreten von Krankheitserſcheinungen an Kulturpflanzen auf leichten Böden, worunter ausgeſprochene Schädigungen durch künſtliche Düngemittel, ſprechen dafür. Letztere Beobachtung verdient deswegen beſondere Beachtung, weil möglichſte Erhöhung der Erträge durch geſteigerte Anwendung künſtlicher Düngemittel in Zukunft die wichtigſte Aufgabe der deutſchen Landwirtſchaft ſein wird und ſein muß. Aereboe[1]) hat vor kurzem nachdrücklichſt darauf hingewieſen, daß die infolge von Mangel an Phosphorſäure-Düngemitteln ſchwierig gewordene ausreichende Ernährung der Kulturpflanzen mit Phosphorſäure ſich durch geſteigerte Anwendung von Stickſtoff- und Kali-Düngemitteln ermöglichen laſſe, die nach den Ergebniſſen der Verſuche von M. v. Wrangell[2]) das ſchwerlösliche Phosphat im Boden den Pflanzenwurzeln zugänglich machen. Es liegt alſo die Aufgabe vor, die durch geſteigerte Anwendung von Stickſtoff- und Kali-Düngemitteln auf leichten Böden entſtehenden Gefahren für die Kulturpflanzen abzuwenden.

---

[1] Zur Biochemie der Pflanzen. — Biochemiſche Zeitſchrift Bd. 80 (1917), S. 146.

[2] A. Stutzer, Beziehungen zwiſchen der Reaktion des Bodens, dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten und der Entwicklung gewiſſer Pflanzen. — Fühling's landwirtſchaftl. Zeitung, Jahrg. 1917, S. 66.

[3] ſ. Gerretſen, das Oxydationsvermögen der Böden im Verhältnis zu der Entſäuerungserſcheinung. — Jahresbericht über Agrikulturchemie, Bd. 59 (1916), S. 54.

Über die Beſchaffenheit der leichten Böden, auf denen ſich in den letzten Jahren Krankheitserſcheinungen an Kulturpflanzen gezeigt haben, iſt bisher nur in Einzelfällen Näheres bekannt geworden. Ein geringer oder ſehr geringer Gehalt an Ton, ein mäßiger an Humus dürfte indeſſen allen hier in Frage kommenden Böden eigen ſein.

Die Verhältniſſe liegen bei intenſiver Düngung für dieſe Böden weſentlich ungünſtiger als für ſchwere Lehmböden, die in ihrem reichen Reſervebeſtand an Ton ein Mittel darbieten, die ungünſtigen Wirkungen, einmal der künſtlichen Düngemittel auf die Bodenbeſtandteile, dann auch der Stoffaufnahme und des Mineralſtoffwechſels der Pflanzen aufzuheben. Mangel an Baſen im Boden kann ſehr bald dazu führen, daß auch der Tonerde-Kieſelſäure-Komplex an Baſen verarmt und dann Bodenazidität hervorruft, die den Boden zum Anbau von Kulturpflanzen ungeeignet macht.

Durch eingehende Forſchungen ausländiſcher Forſcher (Dailuhara, Veitch, Harris u. a.), ſowie von Kappen[3]) iſt über die Natur der die Azidität bedingenden Stoffe und ihre Entſtehung Aufklärung geſchaffen worden. Von den durch Veitch, ſowie Kappen unterſchiedenen drei Arten der Azidität beruht die ſog. aktive oder wahre Azidität auf Gehalt des Bodens (der in dieſem Falle nur Moorboden ſein kann) an freier Mineralſäure, die Austauſchazidität auf der Fähigkeit der kolloidalen Bodenbeſtandteile, aus Metallſalzen durch Baſenaustauſch leicht hydrolyſierbare Aluminium- und Eiſenoxyd-Salze zu erzeugen, die in der Bodenlöſung zum mehr oder minder großen Teil in Baſen und Säuren zerfallen, von denen die Baſen ſich wieder kolloidal ausſcheiden und in der Bodenlöſung zunächſt nicht weiter zur Wirkung gelangen. Die dritte Art, die hydrolytiſche Azidität, iſt durch die Fähigkeit der Böden gekennzeichnet, leicht hydrolyſierbare Salze, wie Kalziumacetat, unter Aufnahme des Baſenreſtes zu ſpalten. Man hat bisher nur den abſorptiv ungeſättigten (ſauren) Humus enthaltenden Böden, die ſich zur Kultur in dieſem Zuſtande nicht eignen, hydrolytiſche Azidität zuerkannt.

Von dieſen Aziditätsarten kommt alſo für die leichten Kulturböden nur die Austauſchazidität in Betracht. Ob die Austauſchreaktion, die das Auftreten von Aluminium- und Eiſenchlorid im Auszuge des Bodens mit Alkalichlorid-Löſungen zur

---

[1]) Volksernährung, Stickſtoffdünger und Stickſtoffpreiſe. Deutſche landwirtſchaftl. Preſſe, 47. Jahrg., November 1920.

[2]) Über den Einfluß der Bodenreaktion bei der Phosphorſäure- und Kali-Aufnahme durch die Pflanzen. — Deutſche landwirtſchaftl. Preſſe, 46. Jahrg., S. 683.

[3]) Über die Aciditätsformen des Bodens und ihre pflanzenphyſiologiſche Bedeutung. — Landwirtſchaftl. Verſuchsſtationen, Bd. 96, S. 277.

Folge hat, in vielen Fällen einwandfrei nachgewieſen worden iſt, muß noch dahingeſtellt bleiben; das einzige exakte Beſtimmungsverfahren für dieſe Art der Azidität, das in der Ermittelung der Waſſerſtoffjonen-Konzentration (am beſten auf elektrometriſchem Wege) beſteht, läßt dies nicht erkennen. Eine andere Urſache für das reichliche Auftreten von Waſſerſtoffjonen in dem Bodenauszuge als die Entſtehung der hydrolyſierbaren Aluminium- und Eiſenſalze iſt indeſſen nicht bekannt, und man wird beſonders dann Austauſchreaktionen als Urſache der Azidität anſehen müſſen, wenn infolge der Anweſenheit von Humusſubſtanz in ſchwach tonhaltigen Böden mit höherem Gehalt an Kohlenſäure im Boden oder mit dem Vorkommen freier Humusſäure zu rechnen iſt. Übrigens könnten ſehr wohl auch Humusverbindungen mit Tonerde und Eiſenoxyd, die den Tonerde-Kieſelſäure-Komplexen inſofern vergleichbar ſind, als man die Kieſelſäure in dieſen durch kolloidales Humin (Huminſäure) erſetzt, anſehen kann, zu Austauſchreaktionen befähigt ſein. Unterſuchungen hierüber wären mit Rückſicht auf die Notwendigkeit, für die Bildung möglichſt großer Mengen Humus in leichtem Boden, z. B. durch Gründüngung, zu ſorgen, wohl von Bedeutung. Vermutlich gibt auch unzerſetzte Pflanzenſubſtanz (Gründüngung) im Boden Veranlaſſung zur Säurebildung, inſofern ſie nach den Unterſuchungen von Wieler[1]) durch deutlich erkennbares Adſorptionsvermögen für Baſen zur Zerlegung von Salzen, zumal der leichter hydrolyſierbaren, befähigt ſein werden. Sie könnten alſo wenigſtens zu einer noch ſtärkeren Hydrolyſe der in der Bodenlöſung enthaltenen, durch Austauſchreaktionen entſtandenen Aluminium- und Eiſenoxyd-Salze Veranlaſſung geben.

Im übrigen erweiſt die Säurereaktion leichter Kulturböden eigentlich nur, daß Austauſchreaktionen darin ſtattfinden; dagegen iſt noch völlig unbeſtimmt, in welchem Umfange ſie im Feldboden ſelbſt vor ſich gehen, welcher Aziditätsgrad dort erreicht wird und in welchem Maße Schäden an den Kulturpflanzen zu erwarten ſein werden. Es iſt (von Kappen) gefunden worden, daß der für einen Boden, auf dem Pflanzen erkrankten, ermittelte Waſſerſtoffjonen-Konzentrationswert unterhalb der Schädlichkeitsgrenze der Waſſerſtoffjonen-Konzentration für die Pflanzen lag. Vermutlich war der Gehalt an Salz, das gewiſſermaßen erſt die Säurebildung auslöſt, in dem die erkrankten Pflanzen tragenden Boden höher als in der auf die Waſſerſtoffjonen-Konzentration geprüften Probe. Es braucht daher bei einem ſolchen Vorkommen noch nicht an andere Schädigungsurſachen (wie Anweſenheit giftig wirkender Aluminium-Jonen in der Bodenlöſung) gedacht zu werden. Der Säuregehalt azidogener Böden (wie man die infolge von Austauſchvorgängen ſauer werdenden Böden wohl nennen könnte) hängt in erſter Linie von dem Salzgehalt des Bodens ab und unterliegt jedenfalls ſehr leicht und ſtetig Veränderungen, die beſonders durch die Strömungen der Bodenflüſſigkeit, die aufwärts und nach den Pflanzen hin gerichtet ſind, veranlaßt werden.

Gans hat, wie oben dargelegt, feſtgeſtellt, daß die Zuſammenſetzung des Tonerde-Kieſelſäure-Baſen-Komplexes nach den Molekularverhältniſſen 1 : 3 : 1 den Übergang von Baſen- zur Säurebildung im Boden anzeigt, und daß bei geringerem Baſengehalt die Säurebildung unter der Wirkung der Neutralſalze ſich verſtärkt. Die Säurebildung muß infolgedeſſen zu einer Verarmung des Komplexes an Tonerde (und Eiſenoxyd) führen, der Komplex ſelbſt reicher an Kieſelſäure werden und dieſe ſchließlich ungebunden auftreten. Falls der entſprechende Humusſtoff-Komplex in gleicher Weiſe zur Säurebildung beitragen ſollte, würde in ihm entſprechend der Säurebildung im Boden der Gehalt an freiem Huminſtoff (Huminſäure) zunehmen, was, wenn durch die hydrolytiſch entſtandene Säure Baſen in größerer Menge aus dem Komplex herausgelöſt worden ſind, in der Dunkelfärbung der Bodenauszüge durch den in den Salzzuſtand übergehenden Huminſtoff erkennbar werden müßte, da die Fällung der frei gewordenen Huminſtoffe durch das auf den Komplex einwirkende Alkaliſalz nur ſchwierig erfolgt[1]).

---

[1]) Die Acidität der Zellmembranen. — Berichte der deutſchen botan. Geſellſchaft, Bd. 30 (1912), S. 394.

Infolge des geringen Ton- (und vielfach auch Humus-) Gehalts leichter Böden wird die Einwirkung von Neutralſalzen auf den Tonerde-Kieſelſäure-, bezw. Tonerde-Humus-Komplex in verhältnismäßig kurzer Zeit zu tiefgreifenden Veränderungen der Zuſammenſetzung der Komplexe führen. Es wäre von Intereſſe feſtzuſtellen, wie die azidogene Kraft des Bodens von den molekularen Mengenverhältniſſen der Beſtandteile dieſes Komplexes abhängt. Es würde ſich bei dieſer Unterſuchung vielleicht herausſtellen, daß die Verringerung des Tonerde-Gehalts einer durch Änderung des Verhältniſſes der molekularen Mengen von Tonerde und Kieſelſäure zugunſten der Kieſelſäure bedingten Erhöhung der azidogenen Kraft entgegenwirkt. — Eingreifen anderer Faktoren, beſonders der Kohlenſäure, würde übrigens wohl die Säurebildungsvorgänge noch komplizierter geſtalten. In Böden, die auch den Humuskomplex enthalten, wird wahrſcheinlich der frei gewordene Huminſtoff in größerem Umfange in den Solzuſtand übergehen als die aus dem Tonerde-Kieſelſäure-Komplex frei gewordene Kieſelſäure und durch die Bodenflüſſigkeit fortgeführt werden.

Die chemiſche Unterſuchung, verbunden mit der Prüfung der azidogenen Kraft des Bodens durch Behandlung mit einer Neutralſalzlöſung wird alſo wahrſcheinlich ein Urteil darüber ermöglichen, ob und in welchem Grade Kaliſalzdüngung die Kulturpflanzen nachteilig beeinfluſſen könnte. Daher dürfte es ſich empfehlen, die leichten Böden, beſonders die in Norddeutſchland vorkommenden, auf denen ſich häufig die ſchädlichen Folgen der Säurebildung, die den Boden nicht ſelten völlig ungeeignet zum Anbau von Kulturpflanzen machen, gezeigt haben, einer eingehenden Unterſuchung zu unterziehen. — Sodann wären Unterſuchungen über den Rückgang des Gehalts an Baſen, Tonerde und mit dieſer im Komplex verbundener Kieſelſäure in leichten Böden unter verſchiedenen Witterungs- und Düngungs-Verhältniſſen angebracht. Da bei Entſtehung der Schäden infolge von Säurebildung in erſter Linie der Tonerde-Kieſelſäure-Komplex, dann wohl auch der Humuskomplex eine Rolle ſpielt, wird man der Zuſammenſetzung dieſes Komplexes in den leichten Kulturböden dauernd Aufmerkſamkeit zu ſchenken haben und nach Verfahren ſuchen müſſen, ihn in möglichſt günſtiger Zuſammenſetzung, in dem meiſten Fällen wohl am beſten in einem der „Ausgeglichenheit“ ſich ſtark nähernden Zuſtande zu erhalten.

---

[1]) Ehrenberg, Bodenkolloide, 2. Aufl. S. 57.

Man wird die geregelte Zufuhr von Mergel für eine dieſem Zwecke gut entſprechende Maßnahme halten. Die Mergelungen erfordern indeſſen, wie in neuerer Zeit in Norddeutſchland gewonnene Erfahrungen gezeigt haben, große Vorſicht; ſie haben dort oft zu ſchweren Erkrankungen der Kulturpflanzen, beſonders des Hafers, Veranlaſſung gegeben. Dieſe ungünſtige Wirkung der Mergeldüngung erhielt ſich ſtets längere Zeit und trat beſonders bei Anwendung alkalihaltiger Düngemittel, am ſtärkſten nach Chileſalpeterdüngung, hervor. — Solche Fälle ſind in der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft eingehend unterſucht worden[1]) und haben ergeben, daß dem in gemergeltem Boden mit ſchädlichen Eigenſchaften enthaltenen Humus ungewöhnliche Eigenſchaften zukommen. Er zeigt deutlich alkaliſche Reaktion und geht leicht in den Solzuſtand über. Der hellbraun gefärbte Bodenauszug ruft an Hafer in Waſſerkultur Krankheitserſcheinungen hervor, die ſich in der Bildung von Flecken abgeſtorbenen Gewebes äußern und die in noch viel ſtärkerem Maße an den Pflanzen auf dem Felde als ſog. Dörrfleckenkrankheit auftreten. — Der Humusſtoff enthält in beträchtlicher Menge Kalk und Alkali, etwas Magneſia, auch Tonerde und Eiſenoxyd. Letztere ſcheinen einem Skelett von feinen Tonteilchen anzugehören, an das ſich der Humus angelagert hat. — Die näher unterſuchten Böden dieſer Art enthalten feinkörnige Beſtandteile (Ton) nur in ſehr geringer Menge. Bei Einwirkung von fein verteiltem kohlenſauren Kalk und Alkaliſalz (Kaliumchlorid) auf den feuchten Boden erhöht ſich innerhalb einiger Wochen der Alkaligehalt des Humus und verleiht dem Bodenauszuge eine erheblich dunklere Farbe. Noch ſtärker wirkt der baſiſche Reſt des phyſiologiſch alkaliſchen Chileſalpeters auf den Humus; Chileſalpeterdüngung fördert die Dörrfleckenkrankheit denn auch ſtark.

Humus von denſelben Eigenſchaften findet ſich in dem aus Hochmoorhumus durch Vermiſchen mit Sand hergeſtelltem Boden der Veenkolonieen Oſthollands, der gekalkt und mit Chileſalpeter ſowie Kaliſalzen gedüngt worden iſt. Sehr verbreitet findet er ſich ferner in den nordiſchen Staaten Europas, beſonders in Dänemark (Jütland), wo auch die Dörrfleckenkrankheit des Hafers eine gewöhnliche Erſcheinung iſt. In Deutſchland ſind Böden von der beſchriebenen abnormen Beſchaffenheit, auf denen beſonders der Hafer erkrankt, hauptſächlich in Schleswig-Holſtein, dann in Weſtfalen, Mecklenburg, Pommern und Oſtpreußen nachgewieſen worden; ſoweit bisher Unterſuchungen vorgenommen werden konnten, ſtimmen dieſe Böden in den weſentlichen Eigenſchaften (verhältnismäßig hohem Kalkgehalt, Vorkommen alkaliſch reagierender, waſſerlöslicher Humusſtoffe) mit dem eingehend unterſuchten, die Dörrfleckenkrankheit des Hafers hervorrufenden weſtholſteiniſchem Boden überein. Wahrſcheinlich kommen ſolche Böden in Norddeutſchland häufiger vor; die auf ihnen ſich einſtellenden Pflanzenkrankheiten werden aber verkannt, häufig wohl als Fritfliegenbefall angeſehen worden ſein.

Sjollema und Hudig[2]), die den Pflanzenkrankheiten der holländiſchen Veenkolonien eingehende Unterſuchungen gewidmet haben, machen in letzter Inſtanz die dort ſeit einer Reihe von Jahren in ſteigendem Maße vorgenommene Düngung mit künſtlichen Düngemitteln für die Entſtehung dieſer Krankheit verantwortlich. Der Chileſalpeter, der gewöhnlich den plötzlichen und heftigen Ausbruch der Dörrfleckenkrankheit veranlaßt, iſt bei der Umwandlung der Humusſtoffe des Veenkolonieen- und des weſtholſteiniſchen Geeſtbodens in pflanzenſchädliche alkaliſche Stoffe ſicher beteiligt; doch ſind, wie in vorſtehendem bereits mitgeteilt, auch die Kaliſalze im Zuſammenwirken mit kohlenſaurem Kalk hierzu befähigt, wenn auch der Bildungsvorgang in dieſem Falle nicht ſo intenſiv verläuft, wie nach Chileſalpeterdüngung.

---

[1]) Eine Abhandlung des Verfaſſers „Über die Urſachen der Dörrfleckenkrankheit des Hafers" erſcheint demnächſt in den Arbeiten der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft.

[2]) Hudig, Über eine eigentümliche Bodenkrankheit. — Landwirtſchaftl. Jahrbücher Bd. 40 (1911), S. 613.

Phyſiologiſch ſaure, ſtickſtoffhaltige Düngemittel, wie ſchwefelſaures Ammon, vermögen mehr oder weniger, aber wohl niemals vollkommen, der Entſtehung der Dörrfleckenkrankheit vorzubeugen; ſie können aber nur in nicht zu kalkarmem Boden Verwendung finden. Überſchüſſiger Kalk aber arbeitet, im Verein mit den Kaliſalzen, ſtändig an der Umwandlung des Humus in die ſchädliche Alkali-Verbindung, ein Vorgang, auf den übrigens auch die Witterung, von der die Bewegung der Bodenflüſſigkeit abhängt, Einfluß ausübt.

Weit ſicherer vorbeugend als phyſiologiſch-ſaures Düngeſalz wirkt indeſſen Manganſulfat, das eine ſtark beſchleunigte Oxydation der alkaliſchen Humusſtoffe veranlaßt und in der verhältnismäßig geringen Menge von 1 kg auf 1 a das Auftreten der Krankheit, ſogar für mehrere Jahre, verhüten kann.

Um die Grundurſache des Übels zu beſeitigen, müſſen aber andere, auf dem Gebiete der Bodenmelioration liegende Maßnahmen getroffen werden, die auf einer genauen Kenntnis der Humusſtoffe des Bodens beruhen, über deren Verhalten zu Kalk und Kaliſalzen genauen Aufſchluß zu gewinnen nötig iſt. Die am zweckmäßigſten erſcheinende Maßnahme, die Vermiſchung des Bodens mit Ton, iſt bereits angewendet worden; doch iſt, wie üblich, Mergel in den Boden eingebracht und durch Erhöhung des Kalkgehalts das Übel ſtets verſchlimmert worden. Es iſt auch noch ungewiß, ob kalkarmer Ton Abhilfe ſchaffen kann. Bei der Eigenart des Humusalkalis, das in Löſung weitgehend der Hydrolyſe unter Bildung von freiem Alkali zu unterliegen ſcheint, iſt zunächſt die wichtige Frage zu entſcheiden, ob die Tonteilchen in Berührung mit dem Humusalkali in den unerwünſchten Solzuſtand verſetzt werden, in welchem Zuſtande ſie leicht der Auswaſchung unterliegen. — In den holländiſchen Veenkolonien hat ſich die Vermiſchung des Bodens mit großen Mengen gewiſſer, moderartiger Humusſtoffe als gutes Meliorationsmittel erwieſen; ob es für längere Zeit wirkſam bleibt, iſt nicht bekannt. Stallmiſtdüngung beeinflußt übrigens nach den bisherigen Erfahrungen den Zuſtand des Bodens nur wenig.

Man hat es in den leichten Böden mit labilen Gebilden zu tun, die auf geringfügig erſcheinende Eingriffe hin, ſchon nach Zufuhr von künſtlichen Düngemitteln, in ihren Eigenſchaften merkliche Änderungen erfahren.

Man könnte verſucht ſein, auf Böden mit alkaliſchem Humus ſoweit als möglich phyſiologiſch ſaure Düngemittel anzuwenden. Solange der Kalkgehalt des Bodens infolge von Mergelungen auch nur verhältnismäßig hoch iſt, iſt die Wirkung, wie die Verſuche zeigen, unſicher; in manchen Fällen hat allerdings ſchwefelſaures Ammon der Entſtehung der Krankheit ziemlich erfolgreich vorgebeugt. Vorſicht iſt beim Gebrauch dieſer Düngemittel ſchon deswegen geboten, weil von einem gewiſſen Grade der Entkalkung an der Boden bei phyſiologiſch ſaurer Düngung ſaure Beſchaffenheit annehmen, azidogen werden kann.

Die Unſicherheit in der zweckmäßigſten Behandlung ſolcher Böden dürfte nur dadurch zu beheben ſein, daß das Verhalten des Humus unter den verſchiedenſten Verhältniſſen unterſucht und Verfahren ermittelt werden, ihm die erwünſchten Eigenſchaften zu verleihen und zu erhalten. Hierbei iſt auch die Wirkung der in neueſter Zeit ſynthetiſch hergeſtellten Ammoniak- und anderer ſtickſtoffhaltiger Düngemittel (Harnſtoff, Harnſtoffnitrat, Kalkſtickſtoff) zu berückſichtigen, deren Einfluß auf die Eigenſchaften der beſprochenen Böden Unterſuchungen erfordert.

Man hat bisher Böden mit ſaurer und nicht zu ſchwacher alkaliſcher Reaktion ganz allgemein eine ſchädigende Wirkung auf das Wachstum der Kulturpflanzen zugeſprochen. Für die Austauſchazidität, die in Kulturböden gewöhnlich auftretende Art der Azidität, trifft dieſe Annahme wohl ohne Einſchränkung zu; ſie wird auch durch die Ergebniſſe phyſiologiſcher Verſuche, die eine ſtarke Empfindlichkeit der Pflanzenwurzeln gegenüber den aus der Diſſoziation gelöſter Säuren hervorgehenden Waſſerſtoffionen ergeben haben, geſtützt. Die ſchädliche Wirkung der Alkalien dagegen iſt vielfach überſchätzt worden. Ätznatron kann noch in 0,1 %iger Löſung von ausgewachſenen Haferpflanzen in Waſſerkultur ohne ſichtbare Schädigung ertragen werden. In dem die Dörrfleckenkrankheit hervorrufenden Boden kommen aber Löſungen mit einem Gehalt von 0,1 oder mehr Prozent Aetznatron nicht in Frage; der von den Pflanzen nicht verwertete alkaliſche Reſt des Chileſalpeters häuft ſich im Boden nicht an, ſondern wird von dem Humus ſchnell gebunden. Man muß daher annehmen, daß die Verbindung des Humus mit Natron (deren Löſung übrigens eine verhältnismäßig große Menge Kalk enthält, der aber kolloidaler, durch Vermittlung der Humusſtoffe in Löſung erhaltener kohlenſaurer Kalk ſein kann) der eigentlich ſchädigende Stoff iſt. Dazu ſei noch bemerkt, daß die Bezeichnung alkaliſcher Humus nur angewendet worden iſt, weil augenſcheinlich Humus der Hauptbeſtandteil dieſer Verbindung iſt. Ob es aber der einzige organiſche und überhaupt der die ſchädigende Wirkung ausübende Beſtandteil iſt, muß dahingeſtellt bleiben.

Es iſt, hauptſächlich durch die Unterſuchungen amerikaniſcher Forſcher (Whitney, Schreiner und Reed[1]) nachgewieſen worden, daß an den Wurzeln der Kulturpflanzen (und vielleicht der Pflanzen allgemein) Stoffe ausgeſchieden werden, die die Pflanzenwurzeln ſelbſt zu ſchädigen vermögen, in den Nährmedien längere Zeit erhalten bleiben und das Wachstum der Pflanzen in dieſen beeinträchtigen. Es tritt die Erſcheinung ein, die man als Bodenmüdigkeit bezeichnet hat, die übrigens wahrſcheinlich auch durch andere Urſachen hervorgerufen wird. Mit der Abſchwächung der Wachstumsenergie iſt nun eine verminderte Oxydierfähigkeit der Wurzeln verbunden. Die Wurzeln ſind nicht wie im normalen Zuſtande befähigt, durch Einleitung von Autoxydationsvorgängen organiſche Stoffe (z. B. Aloin, Guajakonſäure, Benzidin u. a.) zu oxydieren (was durch Farbenänderung erkennbar wird). Es entſteht ſomit die Frage von allgemeiner Bedeutung, ob den Pflanzenwurzeln in der

---

[1] U. S. Dep. of Agriculture, Bureau of soils, Bull. 55 (1909); Jahresbericht über Agrikulturchemie, Bd. 50 (1908), S. 54; Bd. 52 (1910), S. 50.

Ausſcheidung ſolcher, Oxydationsvorgänge einleitenden Stoffe (Oxydationsenzyme) ein Mittel zur Verfügung ſteht, ihre anderen, pflanzenſchädlichen Ausſcheidungen unwirkſam zu machen, ob andererſeits und unter welchen Umſtänden die Oxydierfähigkeit der Wurzeln durch die ſchädlichen Ausſcheidungen beeinträchtigt werden kann, was wieder die Wirkung letzterer verſtärken müßte. — Im vorliegenden Falle wäre zu unterſuchen, ob die ſchädlichen Eigenſchaften der Wurzelausſcheidungen des Hafers durch ihre Bindung an Bodenbeſtandteile, Alkali und Humusſtoffe nicht eine weſentliche Steigerung erfahren und dadurch das Abwehrmittel der Wurzeln, die Oxydierfähigkeit, ſchnell unwirkſam machen, eine Aufgabe, der allerdings bedeutende methodiſche Schwierigkeiten innewohnen dürften.

Die praktiſche Bedeutung derartiger Unterſuchungen mag in vielen Fällen nur gering zu veranſchlagen ſein, da die wichtigſten Faktoren, von denen das Gedeihen der Kulturpflanzen abhängt, ſoweit überhaupt möglich, ſich in den auf feſtgegründete Erfahrungen geſtützten Landwirtſchaftsbetrieben beherrſchen laſſen. Die Entſtehung der Dörrfleckenkrankheit beruht indeſſen auf außergewöhnlichen Bodenverhältniſſen, einer weitgetriebenen intenſiven Kultur des leichten humoſen Ackerbodens. In dieſem Falle erſcheint es daher geraten, bisher weniger beachteten, für das Gedeihen der Pflanzen aber wichtigen Faktoren, die hier möglicherweiſe beſonders wirkſam werden, Aufmerkſamkeit zu ſchenken.

Die im vorſtehnden behandelten Aufgaben, deren Löſung der chemiſchen Forſchung zufällt, hatten zum Gegenſtand die Beſeitung ſchädlicher Einflüſſe, die von dem Subſtrat der Kulturpflanzen ausgehen, und deren Entſtehung durch chemiſche Vorgänge bedingt iſt. Die durch Einflüſſe dieſer Art hervorgerufenen Schäden ſind oft weniger augenfällig und von geringerem Umfang als die von epidemiſchen, durch Mikroorganismen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten oder durch tieriſche Schädlinge verurſachten Beſchädigungen. — Doch werden ſich viele Vorkommen von Mißwachs auf die hier behandelten Schädigungsurſachen zurückführen laſſen. Es iſt anzunehmen, daß eingehende Unterſuchungen über Schäden ſolcher Art in vielen Fällen zu der Forderung umfaſſender Bodenmeliorationen führen werden, Unternehmungen, die allerdings wieder die beſchleunigte Durchführung der geologiſch-agronomiſchen Kartierung zur Vorausſetzung haben.

Bei den Forſchungen auf dem Gebiete der eigentlichen Pflanzenkrankheiten unter Ausſchluß aller Beſchädigungen durch unmittelbare Einwirkungen chemiſcher und phyſikaliſcher Art iſt bisher nur ſelten auf chemiſche Unterſuchungsverfahren zurückgegriffen worden. Was die nichtparaſitären Krankheiten betrifft, ſo liegen die Gründe hierfür in der noch ſehr mangelhaften Kenntnis des Weſens dieſer Krankheiten. Man kann darüber nur die allgemein gültige Ausſage machen, daß dieſe Erkrankungen als Folgeerſcheinungen von Störungen des normalen Verlaufs der Lebensvorgänge anzuſehen ſind, für die verſchiedene Urſachen angenommen werden, die in gewiſſen Verſchiebungen innerhalb des Stoff- und Kraftwechſels der normalen Pflanze beruhen oder als Beeinfluſſungen dieſer Vorgänge von außen her, und zwar als Ernährungsſtörungen aufzufaſſen ſind. Man hat, wenn letztere Möglichkeit als die wahrſcheinlichere erſchien, mit dem Vorkommen von Diſtrophieen, ſchädlichen Wirkungen der Über- oder Unterernährung gerechnet.

Alle dieſe Annahmen entbehren noch faſt vollkommen der experimentellen Begründung; ſie bieten der Forſchung noch ein weites Feld. Da aber ein Zuſammenhang zwiſchen dieſen Krankheiten und Ernährungs- oder Stoffwechſelvorgängen durchaus im Bereiche der Wahrſcheinlichkeit liegt, kann man von der Mitarbeit der Chemie wohl eine Förderung der Forſchungen auf dieſem ſchwierigen Gebiete erhoffen.

Hierbei braucht nicht einmal ein genauer Einblick in phyſiologiſch-chemiſche Vorgänge erſtrebt zu werden; den praktiſchen Bedürfniſſen wird vollkommen genügt, wenn z. B. rein empiriſch die Beziehungen zwiſchen einer beſtimmten Mineralſtoff-Ernährung, dem Mineralſtoffgehalt der Pflanzen und dem Auftreten der Krankheit ermittelt werden, Unterſuchungen, wie ſie z. B. von Graf Roſtworowski[1]) mit Bezug auf die Blattrollkrankheit der Kartoffel ausgeführt worden ſind und die das immerhin nicht unwichtige Ergebnis gehabt haben, daß mit der Blattrollkrankheit eine ſtarke Anhäufung von Kali in der Pflanze, beſonders in den Blättern, verbunden iſt. Es iſt natürlich vorläufig vollkommen ungewiß, ob die Kalianhäufung als Urſache oder als Folge der Krankheit anzuſehen ſei; immerhin iſt es nicht ausgeſchloſſen, daß Ernährungsverſuche, die auf Herabſetzung des Kaligehalts in der Kartoffelpflanze bis zum normalen abzielen, zugleich dazu führen, die Ernährungsbedingungen ausfindig zu machen, die den normalen Ablauf der Lebensfunktionen in der Pflanze gewährleiſten und die Entſtehung der Krankheit ausſchließen. Der Kaligehalt der Pflanzen hätte bei dieſen Verſuchen die Bedeutung eines Richtpunktes, der bei Aufſtellung des Verſuchsplanes in erſter Linie maßgebend iſt, und iſt ferner diagnoſtiſch als Krankheitsſymptom zu bewerten, indem er, wenn eine einfache Beziehung zwiſchen Kaligehalt der Pflanzen und ihrer Erkrankung beſtehen ſollte, beim Verſchwinden der Krankheit wieder auf ſeinen normalen Wert herabgehen müßte. Rein praktiſch betrachtet, wäre dann die Frage der Entſtehung und der Verhütung der Krankheit geklärt. Ob ſich jemals ſo einfache Beziehungen zwiſchen Ernährung und Erkrankung der Pflanzen herausſtellen werden, wie die in vorſtehendem Beiſpiel angenommenen, iſt natürlich recht zweifelhaft. Es ſollte an ihm nur die Möglichkeit erſprießlicher Mitarbeit der Chemie an der Löſung ſolcher Probleme dargetan werden.

Man hat in neuerer Zeit den enzymatiſchen Vorgängen in erkrankten Pflanzen Aufmerkſamkeit geſchenkt. Die Unterſuchungen über den Oxydaſegehalt blattrollkranker Zuckerrübenpflanzen und der Knollen blattrollkranker Kartoffelpflanzen[2]) ſind beſonders bemerkenswert. Es ergab ſich, daß in blattrollkranken Pflanzen der Oxydaſegehalt höher iſt und infolgedeſſen der Oxydationsvorgang mit größerer Geſchwindigkeit verläuft als in geſunden, ein Befund, der den Vergleich dieſes Vorgangs mit dem Fieber bei Erkrankung der höheren Tiere nahelegte[1]. Es fehlt leider noch vollkommen der Einblick in den Zuſammenhang dieſer Erſcheinung, die zunächſt nur die Bedeutung eines Symptoms hat, mit denjenigen Lebensbedingungen, die ſich experimentell beherrſchen laſſen, wie die Ernährungsverhältniſſe. Ein planmäßiges Arbeiten zum Zwecke der Ergründung des Weſens und der Urſache ſolcher, in Störungen enzymatiſcher Vorgänge ſich äußernder Krankheiten, das Ausſicht eröffnen könnte, wirkſame Bekämpfungsmaßnahmen zu finden, erſcheint ſomit z. Zt. kaum möglich. Dieſer Gegenſtand würde einſtweilen der rein wiſſenſchaftlichen Pflanzenpathologie zu überlaſſen ſein.

---

[1]) Studien über die Wirkung langjähriger einſeitiger Düngung auf Pflanzen und Boden. — Journal für Landwirtſchaft, Band 60 (1912), S. 371. — Vergl. auch A. Spieckermann. Beiträge zur Kenntnis der Bakterienring- und Blattrollkrankheiten der Kartoffelpflanze. Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik, 8. Jahrg. (1910). Ferner Doby, a. a. O.

[2]) ſ. Bunzel, the measurement of the oxidase content of plant juices. — Journal of the American chemical society. Bd. 34, S. 303; Chemiſches Centralblatt, Jahrg. 1912. I, S. 1674. Biochemiſche Zeitſchrift, Bd. 50 (1913), S. 185. Doby, Biochemiſche Unterſuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Zeitſchrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 21 (1911), S. 10; Bd. 22 (1612), S. 204, 401.

Auf dem Gebiete der paraſitären Erkrankungen hat man ſich öfters chemiſcher Unterſuchungsverfahren bedient, um ziemlich willkürlich aufgeſtellte Hypotheſen über die Beziehungen zwiſchen Dispoſition zu paraſitären Erkrankungen (z. B. Getreideroſt, Brand) und Gehalt an gewiſſen chemiſchen Beſtandteilen auf ihre Gültigkeit zu prüfen. Wichtiger erſcheint die Aufgabe, nach Schutzſtoffen in den Wirtspflanzen der Paraſiten zu fahnden, die der Infektion entgegenwirken. Bei dem gegenwärtigen Stande der Kenntniſſe auf dem Gebiete der Biochemie der Pflanzen iſt eine ſyſtematiſche Erforſchung dieſer Fragen noch nicht möglich; doch wäre es wünſchenswert, wenn an der Schaffung einer ſoliden Grundlage für dieſe Forſchungen die Chemie nach Kräften mitarbeiten würde. Die wichtigſten Einzelaufgaben wären dabei: die Wachstumsbedingungen der paraſitiſchen Organismen, ſoweit das Nährſubſtrat in Frage kommt, genau zu präziſieren, insbeſondere feſtzuſtellen, ob die Möglichkeit von Wachstumshemmungen durch Schutzſtoffe gegeben iſt und welcher Art letztere ſind. Die Ergebniſſe dieſer rein wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen wären wieder Ausgangspunkte für die Erforſchung der Beziehungen zwiſchen den Lebensbedingungen der Wirtspflanze und ihrer Immunität den Paraſiten gegenüber, ſoweit dieſe in chemiſch-phyſiologiſchen Eigenſchaften der Wirtspflanze, d. h. in dem Vorkommen von Schutzſtoffen begründet iſt. — Die, wie oben mitgeteilt, angeblich beſtehende Abhängigkeit der Dispoſition zum Befall durch Mehltau von der Alkalinität des Bodens kann als ein durch beſondere Einfachheit der Beziehungen ausgezeichnetes Beiſpiel für den Zuſammenhang der Lebensbedingungen der Wirtspflanze mit der Dispoſition zu paraſitärer Erkrankung gelten, in dem allerdings die verbindenden Zwiſchenglieder ausfallen und die angegebene Beziehung nur auf Grund praktiſcher, vielleicht aber nicht genügend ſichergeſtellter Erfahrungen aufgeſtellt worden iſt.

Ein reiches Arbeitsfeld bietet ſich dem Chemiker auf dem Gebiete des *mittels chemiſcher Mittel bewirkten Pflanzenſchutzes und der Schädlingsbekämpfung*. Es handelt ſich hierbei allerdings weniger um eingehende Unterſuchungen, als um Kleinarbeit, die aber recht wertvoll ſein kann. Der ſog. Pflanzenſchutzmittel, die in der Mehrzahl zur Bekämpfung tieriſcher Schädlinge beſtimmt ſind und die faſt ausſchließlich fabrikmäßig hergeſtellt werden, gibt es ſehr viele. Die Pflanzenſchutzmittelinduſtrie läßt ſich, eingedenk der hohen Bedeutung, die, beſonders unter den gegenwärtigen Verhältniſſen in Deutſchland, dem Schutze der Kulturpflanzen gegen Schädigungen zukommt, die Herſtellung ſolcher Mittel ſehr angelegen ſein. — In der Vorkriegszeit, als die Rohſtoffe zur Bereitung von Pflanzenſchutzmitteln ohne Schwierigkeit erhältlich waren, konnte wohl dem Verbraucher die Herſtellung von Mitteln nach erprobter Vorſchrift empfohlen werden; aus Bequemlichkeitsrückſichten hat man aber damals ſchon vielfach den von den Fabriken gelieferten „ſpritzfertigen" Mitteln den Vorzug gegeben. Gegenwärtig iſt aber dem Verbraucher die Herſtellung ſehr erſchwert und dieſer meiſt auf den Bezug fertiger Präparate angewieſen.

---

[1] Chapman, „Mosaic“ and allied diseases. S. **Hollrung, Jahresbericht** über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten, Jahrg. 1913, S. 106.

Was nun die Zuſammenſetzung der fabrikmäßig hergeſtellten, gewöhnlich nach paſſender Verdünnung mit Waſſer gebrauchsfähigen Mittel betrifft, ſo iſt feſtzuſtellen, daß ſie nicht immer den auf exakten Verſuchen beruhenden Vorſchriften entſprechen; oft iſt der Gehalt an wirkſamen Stoffen zu gering, oft enthalten ſie Beſtandteile (wie leichte Kohlenwaſſerſtoffe, Phenole), die Pflanzen ſelbſt zu ſchädigen vermögen. Das an und für ſich begründete Beſtreben, in einer einzigen Beſpritzung mehrere Schädlinge, z. B. tieriſche und pflanzliche, zugleich zu bekämpfen, hat dazu geführt, eine ganze Reihe wirkſamer Stoffe in einem Präparat zu vereinigen, wobei aber nicht ausbleiben konnte, daß die Beſtandteile in der Löſung aufeinander wirkten und ſchließlich manche, z. B. die Kupferverbindungen, in nur unvollkommen wirkſamer Form in der fertigen Spritzflüſſigkeit enthalten waren.

Dieſe Mängel machen dauernd chemiſche Unterſuchungen der im Handel erſcheinenden Pflanzenſchutzmittel nötig. Man wird auch, in Anbetracht, daß die landwirtſchaftliche Produktion unter den obwaltenden Verhältniſſen eines nicht geringeren Schutzes als die menſchliche Geſundheit bedarf, einer ſtändigen Kontrolle des Verkehrs mit Pflanzenſchutzmitteln das Wort reden können.

Wohl läßt ſich erwarten, daß die Fabriken in der Herſtellung rationell zuſammengeſetzter Mittel Fortſchritte machen, doch werden ſie hierbei durch den Mangel an manchen Rohſtoffen behindert. Die Frage der Erſatzmittel für ſchwer erhältliche Beſtandteile, z. B. Schmierſeife, erfordert das Zuſammenarbeiten des Pflanzenpathologen und des Chemikers, der zu prüfen hat, ob die Verwendung eines Erſatzmittels die Eigenſchaften des Mittels, auf die es beim Gebrauche ankommt, wie Haftbarkeit Benetzungsfähigkeit, Spritzfähigkeit beeinflußt.

Die ſtets gleichmäßige Wirkſamkeit eines Pflanzenſchutzmittels iſt nur dann verbürgt, wenn bei der Herſtellung Rohmaterialien verwendet werden, die wenigſtens in den weſentlichen Eigenſchaften konſtant und nach den gleichen Mengenverhältniſſen zuſammengeſetzt ſind, wobei natürlich ein gewiſſer, durch praktiſche Verſuche feſtzuſtellender Spielraum zuläſſig iſt. — Manche Mittel, unter denen das Karbolineum an erſter Stelle zu nennen iſt, genügen dieſer Forderung keineswegs, und es iſt unbedingt erforderlich, wenn man ſie, vor allem wieder das Karbolineum, als brauchbare Pflanzenſchutzmittel gelten laſſen ſoll, die beim Karbolineum ſchon vor Jahren in Angriff genommenen Unterſuchungen zur Feſtſtellung der gegen Pflanzenkrankheiten und für die Schädlingsbekämpfung wirkſamen Stoffe[1] fortzuſetzen und, unter möglichſter Rückſichtnahme auf die bei der fabrikmäßigen Herſtellung gegebenen Verhältniſſe, die von dem Mittel zu beanſpruchende, normale Zuſammenſetzung feſtzuſtellen.

---

[1] **Molz** im Centralblatt für Bakteriologie, 2. Abtlg., Bd. 30 (1911), S. 181; Biedermann's Centralblatt für Agrikulturchemie, Jahrg. 1912, S. 632.

Umfaſſende Kenntniſſe, beſonders der Kohlenſtoffverbindungen, werden den erfahrenen Chemiker in den Stand ſetzen, das Rüſtzeug des Pflanzenſchutzes durch Stoffe, die die bisher gebrauchten in der Wirkſamkeit und Billigkeit übertreffen, zu vermehren.

Es ſei hier z. B. der Beſtrebungen gedacht, die Kupferverbindungen in den Spritzmitteln in kolloidale Form zu bringen, um dieſen wertvollen Beſtandteil in vollkommenerer Weiſe als bisher zur Wirkung zu bringen und daher in der Spritzflüſſigkeit ſparſamer verwenden zu können. Dieſe vor Jahren ſchon in Frankreich (von Vermorel[1]) verfolgten Beſtrebungen ſind in neuerer Zeit in Deutſchland wieder aufgenommen worden.

Erwähnt ſei noch, daß zur Aufklärung der meiſt ſehr ungenügend bekannten Wirkung der Pflanzenſchutzmittel auf die Schädlinge auch der Chemiker, z. B. durch Unterſuchungen über das Verhalten der chemiſchen Körperbeſtandteile der Inſekten gegen die einwirkenden Stoffe, beitragen kann. Ferner ſind die Veränderungen, die aufgeſpritzte Mittel, z. B. Schwefelkalkbrühe durch Einwirkung von Luft uſw. erleiden, für die Erklärung der Wirkung oft wichtig.

Für die Entwicklung des Pflanzenſchutzes wäre es zweifellos von Bedeutung, wenn die auf anderen Gebieten der Agrikulturwiſſenſchaften mit ſo großem Erfolge wirkende Chemie ſich in ausgiebigerer Weiſe in ſeinen Dienſt ſtellen könnte. Es wäre daher ſehr zu begrüßen, wenn die maßgebenden Stellen mehr als bisher der chemiſchen Forſchung auf dieſem Gebiete Förderung angedeihen ließen.

In welchen Fragen im beſonderen die Chemie nutzbringend zu verwerten wäre, ſollten die vorſtehenden Ausführungen zeigen.

# Der Einfluß der Saatzeit auf den Proteingehalt der Gerſtenkörner unter beſonderer Berückſichtigung der Eignung der Gerſte zu Brauzwecken.

Von Dr. Friebe, Baumgarten-Ohlau.

Die Menge und Ausbildung des Eiweißes im Gerſtenkorn ſpielt in der Brauerei und Mälzerei eine bedeutende Rolle. Das Eiweiß der Gerſte hat bekanntlich bei der Bierherſtellung die wichtige Aufgabe, Enzyme zu bilden, die zur Ernährung der Hefen notwendig ſind und die Schaumbildung, Vollmündigkeit und Kohlenſäurebindung des Bieres bewirken. Es muß alſo ein beſtimmter Prozentſatz von Eiweiß unbedingt in der Gerſte vorhanden ſein, nach Lindner mindeſtens 10,5 %.

---

[1] Vermorel et Dantony, Boullie anticryptogamique au savon de cuivre colloidal. Compt. rend., t. 152 (1911), S. 1263. — Hollrung, Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten, Jahrg. 1911, S. 345.

Ein Übermaß von Eiweiß bewirkt aber andererſeits ſehr ſtarke Hefenbildung. Man erhält in dieſem Falle ein Bier mit viel Alkohol und wenig Extrakt, womit nicht ſelten Mängel an Haltbarkeit, Klärfähigkeit und Geſchmack verbunden ſind. Bevorzugt wird aber gerade ein Bier mit den entgegengeſetzten Eigenſchaften. Da ſich ferner eiweißreiche Malze vielfach ſchwer verarbeiten laſſen und bekanntermaßen (Haaſe) der Eiweißreichtum der Gerſte im großen und ganzen auf Koſten des Stärkemehls und damit der ſehr wertvollen Extraktausbeute geht, ſo liegt es erklärlicherweiſe im beſonderen Intereſſe der Brauereien, eiweißarme Gerſten beim Ankauf von Brauware zu bevorzugen.

Dem Landwirt aber wird es von Nutzen ſein, die Mittel und Wege zu kennen, die es ihm ermöglichen, eine gute Qualitätsgerſte zu produzieren.

Die Unterſuchungen Haaſes haben gezeigt, daß die Kenntniſſe der chemiſchen Zuſammenſetzung und der anatomiſchen Beſchaffenheit ſowie auch der phyſiologiſchen Vorgänge im Gerſtenkorn die Grundlagen bilden, mittels deren ſich der moderne Brauer ein klares Urteil über die Geeignetheit einer Gerſte zu Brauzwecken zu bilden imſtande iſt. Und zwar hat Haaſe in ſeinen „Beiträgen zur Frage der objektiven Braugerſtenbonitierung" den Beweis erbracht, daß nur die *objektive* Braugerſtenbonitierung eine ſichere Beurteilung der Gerſten auf Brauwert bietet, und hat ſomit die früher üblichen Bonitierungsſyſteme, die mehr oder weniger auf äußeren Schönheitsmerkmalen fußten und dieſe mit dem inneren Brauwerte in Wechſelbeziehung brachten, als völlig unzuverläſſig erwieſen.

Wie bereits eingangs erwähnt, kommt dem Eiweiß in der Gerſte eine große Bedeutung bei der Enzymbildung zu. Die Produktion und die Wirkung der Enzyme iſt aber nach neueren Erfahrungen weniger von der Höhe des Eiweißes als vielmehr von dem Ernährungszuſtand der Gerſte abhängig. Ohne bisher über die Konſtitution der Enzyme Näheres zu wiſſen, kennen wir doch ihre Wirkungen und techniſche Verwertung und unterſcheiden folgende vier beim Mälzen, alſo während des Wachstums der Gerſte entſtehende Enzyme (nach Haaſe):

1. Kohlehydratenzyme, welche die höheren Kohlehydrate in einfache ſpalten und die Hexoſen in Alkohol und Kohlenſäure zerlegen,
2. Eiweißenzyme zum Abbau der Eiweißſtoffe zu Peptonen und Amiden,
3. Oxydationsenzyme als Sauerſtoffträger bei den Oxydationsprozeſſen,
4. Enzyme zur Spaltung des Fettes.

Es wurde bereits geſagt, daß ein Übermaß von Eiweiß ſehr ſtarke Hefebildung bewirkt und ein mit Alkoholreichtum, Extraktarmut u. a. Mängeln behaftetes Bier erzeuge. Demgegenüber wird allerdings von anderer Seite darauf hingewieſen, daß nicht allein die Menge des Geſamteiweißes, ſondern vielmehr auch die Art der Eiweißſtoffe und ihre Einlagerung einen Einfluß ausüben ſollen ſowohl auf die leichtere oder ſchwerere Verarbeitung des Malzes als auch auf die Beſchaffenheit des Bieres. Inwieweit das richtig iſt, läßt ſich heute nicht abſolut einwandfrei beantworten. Die obige Anſicht, beſonders in verſchiedenen Lehrbüchern, über die Relation zwiſchen Eiweißgehalt und Enzymbildung ſcheint aber jedenfalls ſehr wenig glaubwürdig, da die Erfahrungen der Praxis gerade das Gegenteil beweiſen. Demnach beruhen die guten Eigenſchaften der Gerſte renommierter Produktionsgebiete vorwiegend auf der Eiweißarmut und der rationellen Ernährung der Gerſte auf dem Felde.

Haaſe hat ſich des weiteren durch eingehende Verſuche überzeugt, daß ſich die im Laufe der Vegetation unrationell und einſeitig ernährten ſowie auch die zu früh geernteten Gerſten bei der Trennungsprobe (Unterſuchungsmethode zur Feſtſtellung der Malzqualität) beſonders ſchwer löſen und glaubt die Rückſtändigkeit in der Entwicklung der meiſten deutſchen Gerſten damit zu begründen, daß ſie „durch langſames, vorſichtiges Trocknen in der vorteilhafteſten Weiſe phyſiologiſch verändert werden“. Es bleibt zu hoffen, daß die weitere Erforſchung der Eiweißkörper die Unterlagen für eine einwandfreie Beantwortung dieſer Fragen bringen wird. Wenn zahlreiche Autoritäten des Braugewerbes auf einen niedrigen Eiweißgehalt der Braugerſte hohen Wert legen und dabei nur das Geſamteiweiß berückſichtigen, ſo werden ſie das wohl in der Vorausſetzung tun, daß der Gehalt an denjenigen Eiweißſtoffen, die eine für das Braugewerbe unerwünſchte Konſtitution beſitzen, mit der Menge des Geſamteiweißes ſteigt.

Daß tatſächlich der Eiweißreichtum im großen und ganzen auf Koſten des wertvollen Stärkemehls geht, alſo im allgemeinen ein Übermaß von Eiweiß die Extraktausbeute herabdrückt, haben die umfangreichen diesbezüglichen Unterſuchungen Haaſes bewieſen. Folgende Durchſchnittszahlen, die Haaſe aus einer großen Zahl Einzelunterſuchungen gewonnen hat, mögen das veranſchaulichen:

| Eiweißgehalt<br>% | Zahl der Gerſten | Extraktausbeute<br>% |
|---|---|---|
| 8,0— 8,9 | 2 | 81,73 |
| 9,0— 9,9 | 12 | 80,11 |
| 10,0—10,9 | 40 | 80,02 |
| 11,0—11,9 | 15 | 79,51 |
| 12,0—13,0 | 3 | 77,71 |

Dieſe Relation zwiſchen Geſamteiweiß und Extraktausbeute, welche Delbrück als Haaſeſches Geſetz bezeichnet hat, trifft beſonders gut zu, wenn man nur die ſogenannte „gute Gerſte“, d. h. die Körner der I. und II. Sortierung, zur Beurteilung heranzieht. Berückſichtigt man auch die Körner der III. Sortierung, ſo treten Unregelmäßigkeiten in dem Geſetz auf, was erklärlich iſt, da ja die Extraktausbeute nicht nur vom Stickſtoffgehalt der Körner, ſondern auch von ihrer Größe und Schwere abhängig iſt.

Aus dem Vorhergehenden iſt zu erſehen, daß die Höhe des Geſamteiweißes der Gerſtenkörner bei der Beurteilung der Braugerſte ohne Zweifel eine große Bedeutung hat. Der Landwirt wird infolgedeſſen alle diejenigen Kulturmaßnahmen beherzigen müſſen, die geeignet ſind, den Eiweißgehalt der Gerſte herabzudrücken. Denn „die Eiweißfrage iſt“, wie Haaſe ſagt, „nicht in der Brauerei, ſondern auf dem Felde zu löſen“. — Die Landwirtſchaftswiſſenſchaft iſt in Erkenntnis der Richtigkeit dieſer Anſicht ſchon ſeit längerem dieſer Forderung gerecht geworden, und von zahlreichen landwirtſchaftlichen Körperſchaften, ſowohl Univerſitätsinſtituten als auch in erſter Linie der Gerſtenbau-Geſellſchaft m. b. H. Berlin, der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft und den Landwirtſchaftskammern iſt auf dieſem Gebiete ſchon Bedeutendes zur Klärung der Braugerſtenfrage geleiſtet worden.

Insbeſondere iſt der Einfluß und die Wirkung der verſchiedenen Düngemittel (Pflanzennährſtoffe) in umfangreichen Verſuchen erprobt und geprüft worden. So wiſſen wir, daß die Kalidüngung für die Braugerſtenerzeugung von höchſter Bedeutung iſt, weil ſie mit einer ertragsſteigernden zugleich auch eine qualitätsverbeſſernde Wirkung auf die Gerſte ausübt. Sie begünſtigt nämlich die Stärkebildung und damit die Erzeugung großer ſchwerer Körner.

Die mit der Zunahme des Korngewichts verbundene Ertragsſteigerung iſt aber nach unſeren Erfahrungen wiederum mit einer die Qualität der Braugerſte verbeſſernden Herabminderung des Eiweißgehaltes der Gerſtenkörner eng verknüpft. Weitere Verſuche ergaben, daß durch die Bereitſtellung von reichlicher Kali- und Phosphorſäuredüngung die ſchädliche Wirkung des Stickſtoffs weſentlich eingeſchränkt werden kann.

Da die Gerſte infolge ihres ſehr geringen Aneignungsvermögens für das Bodenkali ein beſonders großes Kalidüngungsbedürfnis hat, ſo iſt eine Kalidüngung, namentlich auf allen kaliarmen Böden, für die Braugerſtenproduktion unentbehrlich. Aber auch hier kann ſich noch deutlich die qualitätsverbeſſernde Wirkung zeigen, wenn die ſonſtigen, zur Erzielung befriedigender Erträge notwendigen Wachstumsbedingungen gegeben ſind, wenn alſo gleichzeitig auch ausreichende Mengen von Stickſtoff und Phosphorſäure zur Verfügung ſtehen.

Betreffs der Verwendung der verſchiedenen Kaliſalze haben die Kalidüngungsverſuche der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft gezeigt, daß der Kainit bei faſt ſämtlichen Verſuchen nicht nur höhere Erträge an Korn und Stroh ergab, ſondern auch — wo ein Qualitätsunterſchied vorhanden war — eine beſſere Braugerſte lieferte als das 40 % Kaliſalz, und zwar ſowohl auf leichteren als auch auf beſſeren Böden. Die beſſere Wirkung des Kainits ſcheint alſo auf den Gehalt und den günſtigen Einfluß der im Kainit noch enthaltenen Nebenſalze zurückzuführen zu ſein.

Die bisherigen Beobachtungen der Theorie und Praxis laſſen ſich ſchließlich darin zuſammenfaſſen, daß die geborenen Gerſtenböden tiefgründige, milde, humoſe Lehm- oder Lößlehmböden ſind mit höherem Kalkgehalt. Die Gerſte und insbeſondere die Braugerſte verlangt alſo ſowohl einen ausreichenden Vorrat leicht aſſimilierbarer Nährſtoffe, als auch vorzügliche phyſikaliſche Eigenſchaften des Bodens.

Auch das Klima übt einen nicht zu unterſchätzenden Einfluß auf die chemiſche Zuſammenſetzung des Gerſtenkorns aus. Obwohl die Verbreitung der Gerſte im allgemeinen eine weit ausgedehnte iſt, indem die Kultur der Sommergerſte ſowohl die polare Getreidegrenze (bei Alten in Norwegen) als auch bei 1700 m Seehöhe (in Tirol) die Höhengrenze erreicht und ſich auch an heißes Klima gut anpaßt (ihre ſüdliche Zone erſtreckt ſich bis zum 16. ° n. Br. und erreicht bei entſprechender Höhe den Äquator), ſo iſt doch andererſeits die Braugerſte in ihrer Verbreitung erheblich beſchränkter.

Ohne auf alle klimatiſchen Beobachtungen und Erfahrungen über Braugerſtenbau an dieſer Stelle näher eingehen zu können, ſei doch das Weſentlichſte kurz zuſammengefaßt: Die Braugerſte verlangt ein genügend warmes, möglichſt während der ganzen Vegetationszeit gleichmäßiges Klima, da anormale Witterungsverhältniſſe ſowohl bezüglich Wärme als auch Kälte, abgeſehen von einer Ertragsverminderung, auch die Qualität verſchlechtern. Beſonders ſtarke Nachtfröſte im Frühjahr bewirken oft Wachstumsſtörungen, während die Gerſte leichte, vorübergehende Nachtfröſte meiſtens gut überſteht. Folgende Zahlen, welche die Mitteltemperaturen zweier der beſten Produktionsgebiete für edle Braugerſte darſtellen, dürften die Wärmeanſprüche der Braugerſte am beſten charakteriſieren. Nach Schindler beträgt die Temperatur in Grad C:

| | April | Mai | Juni | Juli | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|
| in der Landſchaft: Hanna | 8,6 | 14,4 | 16,9 | 19,0 | 14,7 |
| in der Gegend von Halle a. S. | 8,3 | 13,3 | 17,4 | 19,0 | 14,4 |

Beide Gebiete ähneln einander, wie aus den Zahlen erſichtlich, in den Temperaturverhältniſſen ſehr, obwohl ſie räumlich weit von einander getrennt liegen.

Der Waſſerbedarf der Gerſte iſt im Verhältnis zu den übrigen Getreidearten gering, da die zarteren, ſchmäleren Blätter der Gerſte weniger Waſſer verdunſten, als z. B. die breiteren Blätter von Hafer und Weizen. Diesbezügliche Verſuche von Hellriegel und Sorauer haben dieſe Tatſache zahlenmäßig erwieſen. Erwähnt ſei auch noch, daß innerhalb der einzelnen Gerſtenſorten wiederum noch erhebliche Unterſchiede bezüglich des Waſſerverbrauches exiſtieren und daß Unterſuchungen von Remy gezeigt haben, daß die Gerſten des c-Typ mehr Feuchtigkeit verlangen als die des a-Typ, und dieſe wiederum von den Imperialgerſten bezüglich des Waſſerbedarfs übertroffen werden.

Daß die Gerſte in der Tat einen geringen Waſſerbedarf aufweiſt und in niederſchlagsreichen Gegenden nicht gut gedeiht, zeigen die Länder, welche weit über 600 mm Niederſchläge pro Jahr aufweiſen, z. B. England, Dänemark und Südſchweden. Derartige Klimate pflegen weniger hochfeine Gerſten zu produzieren als die Gegenden, in denen im Mittel etwa rund 550 mm pro Jahr Niederſchläge fallen. Nach Wohltmann reichen ſogar 480 mm aus, wenn davon in den eigentlichen Vegetationsmonaten Mai, Juni, Juli nicht weniger als 40 % fallen. Solche Verhältniſſe finden wir wiederum in den beiden bereits erwähnten Spezialgerſtengebieten mit folgenden Niederſchlagsmengen:

| | Regenmenge in mm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | April | Mai | Juni | Juli | Mittel |
| Hanna | 27 | 62 | 68 | 78 | 235 |
| Halle a. S. | 37 | 43 | 72 | 72 | 224 |

Unter ſolchen Verhältniſſen reift die Gerſte gut aus und wird ſtärkemehlreich, während andererſeits in einem direkt feuchten, regneriſchen Klima die Produktion einer guten Braugerſte überhaupt nicht durchführbar iſt.

Neben ungleichmäßiger Reife erzeugen naſſe Sommer ein dickſchaliges Korn und infolge der Neigung zum Auswachſen und zur Schimmelbildung wird die Qualität bedeutend verſchlechtert. Während infolgedeſſen Länder mit Seeklima, wie z. B. England, Dänemark und Südſchweden, nur in trockenen Jahren hochfeine Gerſten erzielen können, iſt das mittlere Kontinentalklima, wie es das öſtliche Deutſchland nebſt Böhmen und Mähren beſitzen, für den Braugerſtenbau am geeignetſten.

Zahlenmäßige Angaben über die Wirkung der Witterungsfaktoren auf die Qualität der Braugerſte hat Haaſe in ſeinen „Beiträgen zur objektiven Braugerſtenbonitierung" Seite 31 ff. an Hand von Beiſpielen aus den Jahren 1903—1908 zuſammengeſtellt.

Der nun in nachfolgendem zur Beſprechung kommende Verſuch ſoll ein Beitrag ſein zur Klärung der Eiweißfrage der Gerſte auf dem Felde.

Im vorſtehenden iſt der Einfluß der verſchiedenen Kulturmaßnahmen ſchon zum Teil erwähnt worden. Auch über die zweckmäßige Zeit der Beſtellung liegen bereits Erfahrungen vor. So lehren die Beobachtungen der Praxis, daß die frühzeitige Beſtellung — wenn es die Bodenfeuchtigkeit eben zuläßt und ein „Verſchmieren" nicht mehr zu befürchten iſt — in zweierlei Weiſe Beachtung verdient.

Bei früher Ausſaat ſteht der Gerſte — beſonders in der Periode ihres größten Waſſerbedarfes — noch die Winterfeuchtigkeit zur Verfügung, wodurch beſonders auf leichteren Böden die Ernte beſſer geſichert wird. Sodann liefert zeitig geſäte Gerſte wenig Stroh, aber hohe und gute Körnererträge und lagert auch weniger leicht. Nach Haberlandt erzeugt ſpäte Saat Körner mit hohem Spelzenanteil. Nach Johannſen fällt ebenfalls frühe Saat zugunſten der Qualität der Braugerſte aus, indem dieſe ſtärkemehlreiche Körner, ſpäte Saat dagegen eine ſtickſtoffreiche minderwertige Brauware erzeuge, was daraus zu erklären iſt, daß bei ſpäterer Saat infolge der verkürzten Vegetationszeit geringere Mengen von Trockenſubſtanz erzeugt werden. Die Folge davon ſoll ſein, daß der aufgenommene Stickſtoff nicht voll verwertet werden kann und der Überſchuß in den Körnern abgelagert wird. Aus allen dieſen Gründen gilt auch bei den Gerſtenbauern der Provinz Sachſen ſchon lange die Regel: „Erſt die Gerſte ſäen, dann den Hafer".

Inwieweit nun die obigen Erfahrungen über den Einfluß der Saatzeit auf den Proteingehalt und die Kornqualität (Vollbauchigkeit) zutreffen, ſollte in einem exakten Anbauverſuche mit mechaniſcher und chemiſcher Analyſe der Ernteergebniſſe näher geprüft werden.

Der Verſuch wurde auf dem Verſuchsfeld der Univerſität Breslau in Roſenthal ausgeführt und zwar mit zwei Gerſtenſorten aus der Gruppe der zweizeiligen Gerſte (Hordeum distichum), die in Deutſchland faſt ausſchließlich als Braugerſte gebaut wird. Die vierzeilige Form (H. tetrastichum) iſt hauptſächlich als Wintergerſte bekannt und wird in erſter Linie zu Futterzwecken verwendet; ſie hat für die Brauerei nur untergeordnete Bedeutung. Die ſechszeilige Gerſte (H. hexastichum) hat faſt gar keine Verbreitung.

Die zweizeiligen Gerſten zerfallen nun wieder in zwei Unterſtufen: in die lockerährige oder nutans-Form und in die dichtährige oder erectum-Form. Von dieſen beiden Gruppen wurde je eine Sorte zum Verſuch benutzt, und zwar von den nickenden Gerſten Hanna und von den aufrechtſtehenden Goldthorpe. Ausgeführt wurde der Verſuch nach folgendem Plan:

Die Parzellen waren je 1 m breit und 10 m lang. Die Ausſaat erfolgte mit der v. Rümkerſchen einreihigen Handdrillmaſchine. Der Reihenabſtand betrug 20 cm. Es wechſelten alſo je 5 Reihen Hanna mit ebenſoviel Goldthorpe ab.

Die I. Ausſaat erfolgte am 25. März, die II. am 3. April, die III. am 19. April, die IV. am 8. Mai 1920 und betrug gleichmäßig ca. 100 kg pro Hektar. Um gleichzeitig auch den Einfluß der Bodenart auf die Qualität und Quantität der Ernte nochmals prüfen zu können, wurde der Verſuch auf drei verſchiedenen Böden angelegt und zwar Teilverſuch

A. auf leichtem Sand,
B auf mittelſchwerem Lehmboden,
C auf ſchwerem Tonboden.

Zu jeder Parzelle wurden vier Parallelparzellen angelegt.

Die Düngung der Parzellen beſtand einheitlich aus 1 Ztr. ſchwefelſaurem Ammoniak, 2 Ztr. Superphosphat und 3 Ztr. Kainit je pro ¼ ha, gegeben jeweils am Tage vor der Saat außer dem Kainit, der ſchon Mitte Februar ausgeſtreut wurde.

Von beſonderem Intereſſe iſt bei dem Verſuch auf Grund der im Laufe der Vegetationszeit gemachten Beobachtungen zunächſt die Feſtſtellung, daß die Vegetationszeit ſich um ſo mehr verkürzt, je ſpäter die Saat erfolgt iſt, daß alſo ſpäte Saat die Reife ſehr beſchleunigt, was durch folgende Zuſammenſtellung näher illuſtriert werden ſoll.

Die Vegetationszeit (= vom Tage der Saat bis zum Tage der Ernte) betrug nämlich:

| Ausſaat am | Sand Hanna | Sand Goldthorpe | Lehm Hanna | Lehm Goldthorpe | Ton Hanna | Ton Goldthorpe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tage | | Tage | | Tage | |
| 25. 3. | 117 | 119 | 117 | 119 | 118 | 125 |
| 3. 4. | 110 | 112 | 109 | 112 | 116 | 120 |
| 19. 4. | 103 | 107 | 95 | 103 | 103 | 107 |
| 8. 5. | 96 | 98 | 89 | 94 | 94 | 97 |

Da nun die im Laufe der einzelnen Vegetationsabſchnitte gefallenen Niederſchlagsmengen bis auf den vierten Teil des Verſuchs (Ausſaat vom 8. 5.) nicht weſentlich verſchieden ſind, (ſiehe die folgende Tabelle), ſo iſt die beſchleunigte Reife insbeſondere der beiden letzten Verſuchsteile (Ausſaaten v. 19. 4. und 8. 5.) wohl hauptſächlich auf die in den letzten Wochen vor der Ernte erheblich höhere Temperatur und Sonnenſcheindauer zurückzuführen.

### Niederſchlagsmenge in mm während der Vegetationszeit.

| Ausſaat Nr. | Sand Hanna | Sand Goldthorpe | Lehm Hanna | Lehm Goldthorpe | Ton Hanna | Ton Goldthorpe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 253 | 258 | 253 | 258 | 253 | 264 |
| II. | 253 | 253 | 248 | 253 | 259 | 270 |
| III. | 250 | 250 | 232 | 250 | 250 | 250 |
| IV. | 198 | 199 | 198 | 198 | 198 | 199 |

Die mittlere Temperatur (gemeſſen 2 m über der Erde) betrug Grad C:

| | 8 Uhr morgens | Maximum | Minimum |
|---|---|---|---|
| März | 4,4 | 19,0 | 2,3 |
| April | 10,8 | 18,7 | 7,2 |
| Mai | 14,6 | 19,9 | 9,1 |
| Juni | 14,6 | 19,0 | 9,0 |
| Juli | 19,0 | 24,8 | 14,0 |
| Auguſt | 18,6 | 23,8 | 10,8 |

Beſonders die am ſpäteſten (8. Mai) geſäten Parzellen waren alſo gleich in ihrer erſten Entwickelung der warmen Mai- und Juniſonne ausgeſetzt, nachdem der nackte Boden ſchon vor der Saat einen großen Teil ſeiner Winterfeuchtigkeit durch Verdunſtung eingebüßt hatte.

Mit Verkürzung der Vegetationszeit fallen aber auch die Ernteerträge, was folgende Zahlen beweiſen:

(Der Ausdruſch der geernteten Parzellen geſchah teils mit dem Flegel, teils mit der Handdreſchmaſchine. Zur Reinigung der Körner diente eine kleine Pleuder.)

| Ausſaat am | Ertrag in kg pro Parzelle | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hanna | | | Goldthorpe | | |
| | Sand | Lehm | Ton | Sand | Lehm | Ton |
| 25. 3. | 1,67+0,049 | 2,36+0,035 | 2,42+0,044 | 1,59+0,028 | 2,23+0,082 | 1,55+0,089 |
| 3. 4. | 1,51+0,171 | 2,31+0,093 | 2,33+0,087 | 1,64+0,176 | 2,50+0,063 | 1,65+0,043 |
| 9. 4. | 0,86+0,021 | 1,88+0,021 | 1,25+0,046 | 0,60+0,050 | 1,47+0,060 | 0,97+0,049 |
| 8. 5. | 0,59+0,021 | 1,06+0,055 | 0,98+0,046 | 0,28+0,016 | 0,73+0,020 | 0,75+0,051 |

Wie aus den Zahlen hervorgeht, zeigt nur bei Goldthorpe die Saat vom 3. April den höchſten Ertrag, während ſonſt die Erträge mit Hinausſchiebung des Saattermins durchweg auf allen Böden deutlich geringer werden.

Der Ausnahmefall bei der am 3. 4. geſäten Goldthorpe wird wohl auf die bei dieſer Saat in den erſten Tagen gegenüber der 1. Saat günſtigeren Wachstumsbedingungen zurückzuführen ſein, die nur bei der anſpruchsvolleren Goldthorpe einen erkennbaren Einfluß ausübten, wogegen die anſpruchsloſere Hannagerſte nicht davon betroffen wurde. Für obige Annahme ſpricht beſonders auch die Beobachtung, daß die Saat vom 25. 3. durchweg auf allen Böden 3—4 Tage mehr bis zum Aufgang brauchte als die am 3. 4. geſäten Parzellen.

Die diesbezüglichen Erfahrungen der Praxis haben alſo durch dieſe Verſuche eine Bekräftigung erhalten.

Im Zuſammenhang mit dem Ernteergebnis wird nun auch die Beurteilung der Kornqualität heranzuziehen ſein, da ja bekanntlich zu Brauzwecken nur ſogenannte „gute Gerſte" verwandt wird.

Die Gleichmäßigkeit der Körner iſt ſehr wichtig für den Malzbereitungsprozeß. In der Weiche verhalten ſich nämlich die Körner je nach Reifezuſtand, Größe und Form verſchieden bezüglich der Waſſeraufnahme. Ungleichmäßige Weiche hat aber ungleichmäßige Keimung und dieſe wieder ungleichmäßiges Malz zur Folge.

Um nun die einzelnen Ernteergebniſſe auf den Gehalt an „guter Gerſte" zu prüfen, wurden die einzelnen Parzellenerträge mit Hilfe des Steineckerſchen Schüttelſiebes ſortiert. Sowohl dieſe als auch die Unterſuchungen über den Stickſtoffgehalt wurden in der Rohſtoffabteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe Berlin nach in langjähriger Praxis erprobten und bewährten Verfahren ausgeführt. (Vergl. Dr. O. Neumann „Über Sortieren der Gerſte", Wochenſchrift für Brauerei XXVI. Jahrgang, S. 209 ff.)

Die folgenden Zahlen ſtellen die Mittelwerte von je 4 Parallelparzellen dar. Auch hier ſprechen die Ergebniſſe ſehr zugunſten der früh geſäten Gerſten.

| Ausſaat am | Hanna | | | Goldthorpe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sand- | Lehm- Boden | Ton- | Sand- | Lehm- Boden | Ton- | |
| 25. 3. | 88 | 92 | 83 | 92 | 93 | 84 | Anteil an „guter Gerſte" % |
| 3. 4. | 78 | 91 | 74 | 91 | 91 | 74 | |
| 19. 4. | 57 | 62 | 30 | 82 | 77 | 80 | |
| 8. 5. | 53 | 36 | 29 | 73 | 75 | 78 | |
| 25. 3. | 5 | 2 | 6 | 3 | 2 | 5 | Anteil an Ausputz % |
| 3. 4. | 9 | 2 | 9 | 3 | 2 | 9 | |
| 19. 4. | 17 | 10 | 37 | 6 | 4 | 7 | |
| 8. 5. | 20 | 28 | 37 | 11 | 8 | 8 | |

Beſonders bei der im Verhältnis zur Goldthorpe kleinkörnigen Hannagerſte wird alſo die Qualität in bezug auf Vollbauchigkeit durch ſpäte Saat deutlich verſchlechtert, indem die zuletzt geſäten Parzellen durchſchnittlich nur etwa halb ſoviel „gute Gerſte" ergaben, als die Saat vom 25. 3. Aber auch die Saaten vom 3. 4. und 19. 4. zeigten nicht die gute Qualität der Saat vom 25. 3. Der Anteil an Ausputz aber nimmt zu, je ſpäter die Gerſte geſät wurde und beträgt bei der zuletzt geſäten Hannagerſte das 4—6—14 fache des Ausputzes der zuerſt geſäten Gerſte. Bei der an ſich vollbauchigeren Goldthorpe ſind die Unterſchiede in dieſer Qualität nicht ſo bedeutend wie bei Hanna, jedoch zeigt auch hier die früheſte Saat den höchſten Anteil an „guter Gerſte", und andererſeits finden wir wieder bei den zuletzt geſäten Parzellen den meiſten Ausputz.

*Der Anteil an Ausputz nimmt alſo bei ſpäterer Saat zu.*

Wir kommen nun zur Beantwortung der wichtigſten Frage dieſer Arbeit, inwiefern nämlich der Stickſtoffgehalt der Gerſtenkörner durch die Saatzeit beeinflußt werden kann. Zu dieſem Zwecke wurden Körner jeder einzelnen Parzelle des Verſuchs nach dem *Kjeldal*ſchen Verfahren analyſiert. Dieſe bewährte, leicht ausführbare Methode beruht darauf, daß der Stickſtoff organiſcher Körper bzw. Stickſtoffverbindungen der verſchiedenſten Art beim Kochen mit der genügenden Menge konzentrierter Schwefelſäure in Ammoniak übergeht, das an die Schwefelſäure gebunden bleibt, durch Deſtillation mit einem Überſchuß von Natronlauge abdeſtilliert und im Deſtillat quantitativ beſtimmt werden kann.

Die zur Analyſe benutzten Gerſtenproben waren nochmals ſortiert worden, um den Ausputz zu entfernen, worauf der Inhalt der einzelnen Siebe gut miteinander vermiſcht worden war. Die Mittelwerte von je vier Parallelparzellen finden ſich in den folgenden Tabellen:

| Ausſaat | % Rohprotein | | | |
|---|---|---|---|---|
| | vom Sand- | Lehm- | Ton-Boden | |
| I. 25. 3. | 11,74±0,129 | 10,38±0,078 | 12,50±0,000 | A. Hanna |
| II. 3. 4. | 11,36±0,054 | 10.88±0,092 | 12,50±0,160 | |
| III. 19. 4. | 12,60±0,105 | 11,78±0.061 | 13,23±0,021 | |
| IV. 8. 5. | 13,50±0,045 | 14,13±0.198 | 14,44±0,055 | |
| I. 25. 3. | 11,28±0,092 | 9,08±0,102 | 12,19±0,262 | B. Goldthorpe |
| II. 3. 4. | 11,38±0.105 | 10,61±0,127 | 12,50±0,160 | |
| III. 19. 4. | 14,86±0,084 | 12,02±0,118 | 15,44±0,106 | |
| IV. 8. 5. | 16,66±0,122 | 16,77±0,089 | 16,22±0,030 | |

Die Zahlen zeigen folgendes:

1. Auf dem mittleren Lehmboden, alſo dem geborenen Gerſtenboden, ſteigt in den vier verſchiedenen Ausſaatzeiten der Stickſtoffgehalt der Hannagerſte von 10,4 % über 10,9 % und 11,8 % nach 14,1 %. Desgleichen verſchlechtert ſich die Qualität der Goldthorpe-Gerſte bezüglich des Stickſtoffgehalts, der von 9,1 % Stickſtoff bei der zuerſt geſäten über 10,6 % bei der zweiten und 12 % bei der dritten Ausſaatzeit bis zu 16,8 % Stickſtoff auf den zuletzt geſäten Parzellen ſteigt.

2. Auf dem ſchweren Boden zeigt ſich bei der beſſere Böden liebenden Goldthorpe dasſelbe Bild. Der Stickſtoffgehalt dieſer Körner iſt zwar im allgemeinen — wahrſcheinlich infolge von Stickſtoffüberſchuß im Boden — etwas höher; der uns hier aber hauptſächlich intereſſierende Einfluß der Saatzeit iſt jedoch auch hier zugunſten der früheren Saatzeit deutlich zu erkennen, indem der prozentuale Anteil an Stickſtoff mit ſpäterer Saatzeit erheblich zunimmt, wie aus den Zahlen zu erſehen iſt. Selbſt bei Hanna — bei der ſich beſonders der Stickſtoffüberſchuß des Bodens in einem allgemein hohen Eiweißgehalt der Körner äußert, da der Sortencharakter der Hannagerſte ſehr ſchweren Böden nicht zuſagt — macht ſich doch auch noch der Einfluß der ſpäteren Saatzeiten nachteilig bemerkbar.

3. Bei dem Verſuch auf leichtem Sandboden iſt es den in dieſem Jahre für leichte Böden überaus günſtigen Witterungsverhältniſſen zu danken, daß dieſer Teilverſuch überhaupt zur Beurteilung herangezogen werden konnte. Mehr denn je zeigt ſich nun hier der günſtige Einfluß früher Saat ſchon bezüglich des Ertrages und der äußeren Kornqualität.

Während die am 25. März und 3. April geſäten Parzellen auch auf dieſem für Gerſte im allgemeinen gänzlich ungeeigneten Boden noch einen leidlichen Ertrag ergaben (vergl. Tabelle S. 303) und auch in bezug auf die äußere Kornqualität den zu gleicher Zeit geſäten Parzellen der anderen Bodenarten nicht ſehr nachſtanden, bedeutet eine noch ſpätere Saat (wie die Ernteergebniſſe der Saaten vom 19. 4. reſp. 8. 5. beweiſen) eine ſowohl bezüglich des Ertrages als auch der äußeren Kornqualität vollkommene Mißernte. Und auch für den Eiweißgehalt gilt faſt das gleiche. Während der Eiweißgehalt der am 25. 3. bzw. 3. 4. geſäten Gerſten ſich zwiſchen 11,28 und 11,74 % bewegt, weiſen die ſpäter geſäten Parzellen erheblich höhere Eiweißprozente auf. So die Saaten vom 19. 4. reſp. 8. 5. bei Hanna 12,6 reſp. 13,8 % Eiweiß, bei Goldthorpe 14,6 reſp. 16,7 % Eiweiß.

Zur weiteren Prüfung der einzelnen Werte ſoll nun das Fehlerfortpflanzungsgeſetz Anwendung finden.

Danach ergeben ſich beiſpielsweiſe bei der auf Lehmboden (Gerſtenboden) gewachſenen Hannagerſte folgende Unterſchiede bezüglich des Proteingehalts (%) zwiſchen den verſchiedenen Ausſaatzeiten:

| | |
|---|---|
| IV. Ausſaatzeit | 14,13 ± 0,198 |
| I. „ | 10,38 ± 0,078 |
| Differenz | 3,75 ± 0,215 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| III. | 11,78 ± 0,061 | II. | 10,88 ± 0,092 |
| I. | 10,38 ± 0,078 | I. | 10,38 ± 0,078 |
| Differenz | 1,40 ± 0,108 | | 0,50 ± 0,124 |

Und bei der Goldthorpe beträgt der Mindergehalt an Protein (%) der I. Saat gegenüber der

| | |
|---|---|
| II. | 1,53 ± 0,163 |
| III. | 2,94 ± 0,155 |
| IV. | 7,69 ± 0,135 |

Da ſämtliche wahrſcheinliche Schwankungen außerhalb der zuläſſigen Fehlergrenzen liegen, können die einzelnen Werte als vollkommen ſicher bezeichnet werden.

Auf den beiden anderen Bodenarten, die im allgemeinen nicht als Gerſtenböden gelten, zeigt ſich annähernd dieſelbe Geſetzmäßigkeit. Nur zwiſchen der I. und II. Ausſaatzeit ſind ſowohl auf dem Sand- als auch auf dem ſchweren Boden keine ſicheren Unterſchiede bezüglich des Proteingehalts feſtzuſtellen. Auf dem Sandboden zeigt ſogar bei der Hannagerſte die II. Saat einen geringeren Proteingehalt als die I., was indes bei Goldthorpe nicht zu beobachten iſt. Der bei der I. Ausſaat der Hannagerſte ermittelte Proteingehalt zeigt jedoch im Mittelwert von vier Parzellen eine verhältnismäßig hohe wahrſcheinliche Schwankung, was vermuten läßt, daß die einzelnen Parallelparzellen bedeutende Unterſchiede in der Entwickelung ihrer Pflanzen aufzuweiſen hatten. Und in der Tat wurden auch bei dieſer Verſuchsreihe im Laufe der Vegetationszeit Brandſtellen beobachtet, die dieſe Unregelmäßigkeit erklärlich machen.

Bei der Prüfung dieſer Ergebniſſe durch das Fehlerfortpflanzungsgeſetz ergibt ſich dann auch, daß die Differenz dieſer beiden fraglichen Parzellen bezüglich des Proteingehalts mit einem höheren wahrſcheinlichen Fehler behaftet iſt, als für die Annahme der Sicherheit eines Ergebniſſes zuläſſig iſt.

Bei Hanna beträgt nämlich der Unterſchied bezüglich des Proteingehalts (%) zwiſchen der Ausſaat vom 25. 3. und der am 3. 4.

+ 0,10 ± 0,14,

während er bei Goldthorpe in derſelben Verſuchsreihe

— 0,38 ± 0,14

beträgt. Setzen wir die Anwendung des Fehlerfortpflanzungsgeſetzes noch weiter fort beim Vergleich dieſer beiden Werte, ſo ergibt ſich

| | |
|---|---|
| Hanna . . . . . . | + 0,10 ± 0,14 |
| Goldthorpe . . . . . | — 0,38 ± 0,14 |
| Differenz . . . . . . | ± 0,48 ± 0,20 |

Der Unterſchiedswert iſt demnach mit einem wahrſcheinlichen Fehler behaftet, der innerhalb der Fehlergrenzen liegt. (Bei Behandlung landwirtſchaftlicher Fragen pflegt man denjenigen Teil einer Differenz als genügend ſichergeſtellt zu bezeichnen, der die dreifache wahrſcheinliche Schwankung überſteigt (Rodewald) und daher einen einwandfreien Unterſchied nicht gewährleiſtet.

Es erſcheint alſo ſehr wahrſcheinlich, daß die ſich bei der Verſuchsreihe auf dem Sand- und ebenſo auch bei Hanna auf dem ſchweren Boden im Verhältnis zu dem Verſuch auf eigentlichem Gerſtenboden ergebenden Ungeſetzmäßigkeiten lediglich auf vegetative Einflüſſe, beſonders die Einwirkung ſchlechter phyſikaliſcher Bodeneigenſchaften zurückzuführen ſind.

Die ſich aus dem Verſuch ergebenden Reſultate laſſen ſich ſchließlich in folgende Sätze zuſammenfaſſen:

1. Je ſpäter die Saat, deſto kürzer die Vegetationszeit.
2. Je ſpäter die Saat, deſto geringer der Kornertrag.
3. Je ſpäter die Saat, deſto ſchlechter die äußere Kornqualität (Vollbauchigkeit) und deſto größer der Anteil an Ausputz.
4. Die frühzeitig beſtellte Saat liefert in Hundertteilen die meiſte „gute Gerſte".
5. Je ſpäter die Saat, deſto höher der Proteingehalt der Gerſtenkörner oder: je früher die Saat, deſto beſſere Braugerſte.
6. Die gefundenen Geſetzmäßigkeiten gelten nicht nur für eine beſtimmte Sorte, ſondern anſcheinend — da die beim Verſuch benutzten Sorten Typen mit ſehr abweichenden Leiſtungen und Anſprüchen angehören, und da für den Verſuch in ihrem phyſikaliſchen Verhalten ſehr verſchiedene Bodenarten benutzt worden ſind — für alle H. distichum-Arten. Daß dieſe Annahme auch für H. tetrastichum und H. hexastichum Gültigkeit hat, iſt anzunehmen, obwohl es aus unſeren Verſuchen nicht unmittelbar hervorgeht.

---

### Mitteilung aus der landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation zu Braunſchweig.

# Harn und Jauche in ihren Eigenſchaften und die Grundlagen ihrer chemiſchen Konſervierung.

Von O. Nolte.

Die wiſſenſchaftliche Bearbeitung des Problems der Wertverminderung von Harn und Jauche bei der Aufbewahrung findet mindeſtens ſchon ſo lange ſtatt, als es eine Agrikulturchemie gibt. Eine völlig klare Löſung iſt bisher noch nicht erfolgt; eine große Reihe von Widerſprüchen findet ſich angehäuft. Im allgemeinen war die ältere Agrikulturchemie der Löſung des Problems näher als die neuere; erſt in den letzten Jahrzehnten hat man wieder begonnen, die Wege der älteren Agrikulturchemie zu beſchreiten. Die Entwicklung wurde gehemmt durch das Hineinwerfen von biologiſchen Problemen, z. B. der Harnſtoffgärung und der Denitritifikation, welche man ohne zwingende Gründe in urſächlichen Zuſammenhang mit den Stickſtoffverluſten brachte. Was zunächſt die Denitrifikation anbetrifft, ſo ſtützt ſich dieſe auf den bekannten Verſuch von A. Stutzer, P. Wagner und M. Maercker, daß aus Salpeterlöſung bei Zuſammenbringen mit Kot, Stroh und anderen organiſchen Stoffen eine Reduktion des Salpeters unter Freiwerden von elementarem Stickſtoff ſtattfindet. Wenn auch an dieſer Tatſache zweifellos nichts zu ändern iſt. ſo muß man doch bedenken, daß für ihr Zuſtandekommen in der Jauche Salpeterbildung Vorausſetzung ſein muß. Schon aus dem Grunde, weil der Salpeterbildner außerordentlich empfindlich gegen Ammoniak iſt, muß man die Nitrifikation des Harns oder der Jauche bezweifeln. In der Tat vermag auch eine Impfung mit Nitrit- oder Nitratbakterien keine Salpeterbildung hervorzurufen, ſie ſtellen im Harn ſchnell ihre Tätigkeit ein. Aber auch ſelbſt wenn eine Nitrifikation ſtattfindet, ſo wäre noch nicht die Notwendigkeit gegeben, daß das Nitrat oder Nitrit wieder zerſtört würde, denn bewahrt man klaren Harn oder Jauche mit Löſung von ſalpetrig- oder ſalpeterſauren Salzen zuſammen auf, ſo findet, ſofern die Ammoniakverdunſtung verhütet wird, kein Verluſt an Geſamtſtickſtoff ſtatt. Allerdings iſt häufig im Harn und in der Jauche Salpeter qualitativ und quantitativ nachgewieſen und iſt darin auch in der Tat vorhanden, wird aber nicht durch Nitrifikation erzeugt, ſondern befindet ſich urſprünglich darin und ſtammt aus dem Salpetergehalt der aufgenommenen Nahrung. Im Laufe längerer Zeit verſchwindet dieſer Salpeter, doch nicht auf dem Wege der Stickſtoffentbindung, ſondern auf dem Wege der Eiweißfeſtlegung. Sowohl die qualitative wie auch die quantitative Beſtimmung des Salpeterſtickſtoffs im Harn und in der Jauche iſt durchaus nicht ſehr leicht einwandfrei durchzuführen. Die qualitativen Farbreaktionen werden häufig beeinflußt durch Färbungen, welche der friſche Harn oder auch die Jauche mit der Schwefelſäure an und für ſich bilden. Die häufig gemachte Nachweisreaktion mit Diphenylamin iſt nicht eindeutig genug, um für völlig einwandfrei zu gelten, ebenſo ſchwierig iſt die quantitative Beſtimmung des Salpeterſtickſtoffs insbeſondere im friſchen Harn auszuführen. Alle ſauren, alkaliſchen oder neutralen Reduktionen bewirken gleichzeitig einen Zerfall des Harnſtoffes in Ammoniak; es fallen ſomit die Werte für den Salpetergehalt in der Regel zu hoch aus. Die einzig brauchbare Methode iſt die alte Schlöſing-Grandeauſche, indeſſen iſt auch hier Vorſicht geboten. Das bei dieſem Vorgang entwickelte Gasvolumen beſteht nämlich nicht nur aus Stickoxyd, ſondern iſt noch weitgehend vermengt mit Stickſtoff, welcher vom Harn- oder vom Kot-Strohgemenge meiſt ziemlich feſt abſorbiert wird. Es iſt alſo nur ein Teil des bei dieſer Reduktionsmethode gewonnenen Gasvolums tatſächlich reines Stickoxyd, welches bei Vermengen mit Sauerſtoff in Alkali lösliches Stickſtoffdioxyd bildet. Infolgedeſſen ſind auch die älteren Analyſen nach dieſer Methode vermutlich mit Fehlern behaftet, auch dieſe Zahlen ſind wahrſcheinlich zu hohe. Im Liter friſchen Harn dürften ſich etwa 10—20 mg Salpeterſtickſtoff durchſchnittlich finden, älterer Harn enthält entſprechend weniger. Da im Harn keine Nitrifikation ſtattfindet, ſo können Zuſätze von Kot, Stroh und ähnlichen Subſtanzen keinen Einfluß auf die Stickſtoffverluſte ausüben, es gelingt, Jauche mit Kot und Stroh lange Zeiten unverändert ohne Stickſtoffverluſte aufzubewahren. In den Jauchen, welche nach den Orthmannſchen Vorſchlägen gewonnen und aufbewahrt werden, finden ſich ebenfalls Kot- und Strohteilchen, ohne daß ſie Anlaß geben, den Wert der Jauche bei der Aufbewahrung zu mindern.

Die Stickſtoffverluſte der Jauche werden lediglich durch Ammoniakverdunſtung bewirkt, welche natürlich erſt dann ſtattfinden kann, wenn die Harnſtoffgärung, die im friſchen Harn vorhandenen Stickſtoffverbindungen organiſcher nicht flüchtiger Natur, Harnſtoff, Hippurſäure, Kreatin und andere, unbekannter Zuſammenſetzung in kohlenſaures Ammoniak verwandelt hat. Bei dieſer Gärung werden etwa 85 % des Geſamtſtickſtoffs in dieſe Verbindung übergeführt, etwa 15 % ſind derartig ſchwer zerſetzlich, daß ſie kaum angegriffen und zerſetzt werden; dieſer letztere Anteil unterliegt daher auch keinen Verluſten. Nur das kohlenſaure Ammoniak, welches aus zwei flüchtigen Beſtandteilen, dem Kohlendioxyd und dem Ammoniak beſteht, iſt der Verflüchtigung entſprechend den Eigenſchaften dieſer Verbindung unterworfen. Der biologiſche Vorgang der Harnſtoffgärung iſt zwar Vorbedingung, aber nicht Urſache der Ammoniakverdunſtung, letztere iſt ein ausſchließlich phyſikaliſch chemiſcher Vorgang, der den Geſetzen der chemiſchen Maſſenwirkung unterliegt. In einer natürlichen Jauche beſteht daher erklärlicherweiſe ein Zuſammenhang zwiſchen der Verdunſtung des Kohlendioxyds und des Ammoniaks. In der Tat kann man auch nachweiſen, daß in einer natürlichen Jauche die Verdunſtung von Kohlendioxyd und Stickoxyd von Anfang bis zu Ende im Verhältnis von etwa 0,75 ſtattfindet. Die Ammoniakverdunſtung iſt abhängig von der Tenſion und von der Stärke des Gasaustauſches. Lediglich durch Luftabſchluß läßt ſich, wie die Verſuche von R. Heinrich und Chr. Orthmann zeigen, der Stickſtoff der Jauche ohne Verluſte aufbewahren. Somit wäre dieſes Problem durch die praktiſchen Verſuche von Chr. Orthmann und G. Andree gelöſt, die Schwierigkeiten, abgeſehen von denen wirtſchaftlicher Natur, treten erſt beim Ausbringen der Jauche auf, wo durch die große Oberfläche reichlich Gelegenheit zur Ammoniakverdunſtung gegeben iſt. Man hat ſich zunächſt zu helfen gewußt durch baldiges Bedecken der Jauche mit Erdboden, ſei es durch Unterpflügen oder durch Unterbringen der Jauche mittels ſogen. Jauchedrills, Maßnahmen, deren Durchführung häufig durch wirtſchaftliche oder andere Schwierigkeiten gehindert werden.

Wenn dieſe Frage gelöſt werden ſoll, ſo muß eine Umwandlung des flüchtigen kohlenſauren Ammoniaks in nicht flüchtige Ammoniakverbindungen durch den Zuſatz ſogenannter Konſervierungsmittel ſtattfinden. Als ſolche kommen zwei Gruppen in Frage, nämlich einerſeits Säuren, wie Schwefelſäure, Salzſäure, etwa auch Superphosphat, andererſeits Salze, wie Gips, Chlorkalcium, Chlormagneſium u. dergl. Was die Verwendung der Säuren anbetrifft, ſo iſt dieſe für den praktiſchen Gebrauch wegen ihrer ätzenden Wirkung auf Menſch, Tier und Pflanze unhandlich und kann nur mit großer Vorſicht ausgeübt werden. Eine Verwendung von Superphosphat zur Jauchekonſervierung kommt zum mindeſten unter den heutigen Verhältniſſen überhaupt nicht mehr in Frage, erſcheint auch im allgemeinen unzweckmäßig, weil die waſſerlösliche Phosphorſäure in unlösliche Phosphorſäure übergeführt wird. Die Verwendung von Salzen als Konſervierungsmittel erſcheint wegen ihrer leichten Handhabung bequemer und ausſichtsvoller für die praktiſche Durchführung. Derartige Konſervierungsmittel müſſen bequem, billig und in ausreichender Menge zu beſchaffen ſein. Es handelt ſich entweder um Abfallſtoffe oder was zumeiſt noch zweckmäßiger iſt, um Düngerſtoffe. Kali- und Natronſalze vermögen keine konſervierende Wirkung auszuüben, denn eine Umſetzung des Ammoniumkarbonats etwa mit Chlorkalium, unter Ausfällung des Kohlendioxyds, findet infolge der Löslichkeit des Kaliumkarbonats nicht ſtatt. Alle Beobachtungen, die von einer konſervierenden Wirkung der Kaliſalze ſprechen, beruhen auf Täuſchung und mangelhafter Verſuchsdurchführung. Es handelt ſich bei der Konſervierung durchweg ſtets um Gleichgewichtszuſtände, welche wiederum dem Geſetz von der chemiſchen Maſſenwirkung unterworfen ſind. Die Wirkung des Konſervierungsmittels kann nur dann feſtgeſtellt werden, wenn tatſächlich das Gleichgewicht erreicht worden iſt. Die untereinander abweichenden Ergebniſſe verſchiedener Konſervierungsverſuche beruhen zum größten Teil auf der Verkennung dieſes Umſtandes. Was nun die Wirkung der Salze der Erdalkalimetalle anbetrifft, ſo ſind dieſe häufig, insbeſondere die Kalziumſalze, als Konſervierungsmittel vorgeſchlagen und zum größten Ziel auch benutzt worden. Das älteſte Konſervierungsmittel dieſer Reihe dürfte wohl der Gips ſein. Seine Wirkung beruht auf der Umſetzung:

$$Ca\,SO_4 + (NH_4)_2CO_3 \rightleftarrows (NH_4)_2SO_4 + Ca\,CO_3.$$

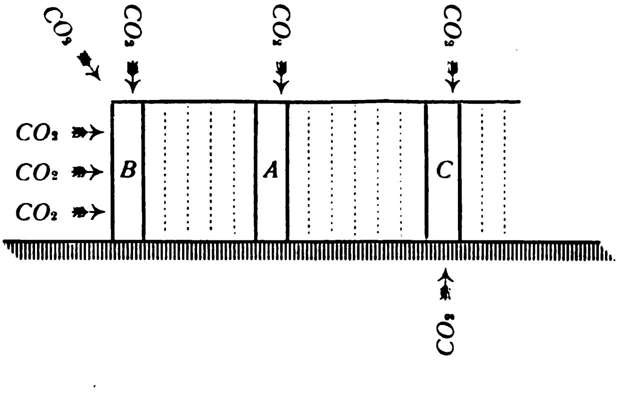
Da gemäß den Forderungen des chemiſchen Maſſenwirkungsgeſetzes das Gleichgewicht abhängig iſt von der Konzentration der reagierenden Stoffe, ſo muß im allgemeinen erhöhter Zuſatz von Salzen bis zur Sättigung erhöhte Konſervierung bewirken. Beim Gips iſt die Sättigungsgrenze infolge ſeiner geringen Löslichkeit aber ſehr ſchnell erreicht und auf dieſen Umſtand ſind die mangelhaften Erfolge einer Konſervierung mit Gips in der Praxis zurückzuführen, zumal wenn man bedenkt, daß wenn der Gips in die Jauchegrube hineingeworfen wird, er ziemlich untätig am Boden derſelben liegen bleibt, ohne mit dem Ammoniumkarbonat der Jauche in Berührung zu kommen; im günſtigſten Falle vermag der Gips 75 % des Jaucheſtickſtoffs zu binden. Günſtiger liegt die Verwendung von leicht löslichem Chlorkalzium, entſprechend dem Vorſchlage von A. Stutzer. Dieſes vermag bei genügendem Zuſatz etwa 90—95 % zu konſervieren. Der Nachteil dieſer Verwendung liegt aber in ſeinem Chlorgehalt bedingt, der für manche Pflanzen ungünſtig wirkt. Ähnlich liegen die Verhältniſſe bei der Verwendung von Magneſiumchlorid, welches ebenfalls zur Konſervierung benutzt werden könnte, da es ja in großen Mengen als Endlauge abfällt; es kommt aber weiter noch hinzu, daß Magneſiumchlorid nur 50 % des Stickſtoffs zu binden vermag. Die konſervierende Wirkung der Kainite und Karnallite beruht lediglich auf ihrem Magneſiagehalt. Da wie vorher erwähnt auch Salpeterverbindungen im Harn und in der Jauche keine Verluſte erleiden, ſo könnte man auch daran denken, Kalziumnitrat, das in Form von Kalkſalpeter gewonnen wird, zur Konſervierung heranzuziehen und in der Tat läßt ſich auch im kleinen der Jaucheſtickſtoff durch Zuſatz leichtlöslichen, zerfließlichen Kalkſalpeters nahezu völlig binden. Wie weit dieſes Salz in der Praxis benutzt werden kann, müßte erſt noch durch praktiſche Verſuche geklärt werden, wobei in erſter Linie eine Filtration des Harns zur Befreiung von Kot- und Strohteilchen, welche Denitrifikation bewirken könnte, vorher ſtattfinden müßte. Das Kalziumnitrat würde ſozuſagen ein ideales Konſervierungsmittel darſtellen, ſofern nur die Möglichkeit der praktiſchen Durchführung gegeben wäre.

Für die Konſervierung von vereint geſammeltem Stallmiſt (Kot und Jauche) kommen obige Konſervierungsmittel nicht in Frage, weil durch die große Oberfläche des Stalldungs beim Lagern ſtarke Waſſerverdunſtung und ſomit ſtändige Verſchiebung des chemiſchen Gleichgewichts zugunſten des kohlenſauren Ammoniaks, und ſomit Verflüchtigung ſtattfindet. Für dieſen Fall erſcheint die Verwendung von Konſervierungsmitteln unzweckmäßig. Möglichſter Luftabſchluß durch feſte Lagerung und Schutz vor Verdunſtung des Ammoniumkarbonats etwa durch Überdachung, Beſchattung und dergl. muß auch hier, wie bisher die Loſung bleiben.

# Zur Kohlenſtoff-Ernährung der Kulturpflanzen.

**Von Prof. Dr. Bornemann-Heidelberg.**

Inmitten eines dichten Feldbeſtandes, z. B. von Erbſen, kann der Einzelpflanze Kohlenſäure aus der freien Luft nur aus dem Luftraume zuſtrömen, der ſenkrecht über der Pflanze ſteht, ganz gleichgültig, ob Windſtille herrſcht oder Sturm. Den Randpflanzen ſtrömt dagegen auch von der Seite her Kohlenſäure zu. Eine einfache ſchematiſche Zeichnung mag dies erläutern (Abb.). A ſei eine Pflanze in der Mitte, B eine ſolche am Rande eines Feldes. Unter der Vorausſetzung, daß der Boden keine oder doch nur geringfügige Mengen Kohlenſäure hergibt, muß die Luft innerhalb des Pflanzenbeſtandes tagsüber an Kohlenſäure verarmen, denn nur während der Nacht vermag ſich der ſchon in den frühen Morgenſtunden durch die Aſſimilation auf ein Minimum herabgeſetzte Kohlenſäuregehalt durch Diffuſion wieder zu ergänzen. Mit dem Aufwachſen des Beſtandes würde bald zu den in der Nähe des Bodens ſtehenden Blättern ſo wenig Kohlenſäure gelangen, daß ihr täglicher Atmungsverluſt nicht mehr durch die Aſſimilation gedeckt würde; daher müßten die Bodenblätter frühzeitig abſterben. Bei den Randpflanzen gelangt dagegen Kohlenſäure von der Seite her auch zu den Bodenblättern, und daher müſſen dieſe hier länger am Leben bleiben, als bei Pflanzen in der Mitte des Beſtandes.



Haben wir die Erbſen aber auf einem Boden angebaut, der je Flächen- und Zeiteinheit mehr Kohlenſäure abgibt, als aus der Luft herandiffundieren kann — und das iſt in jedem ſtark gedüngten Gemüſegarten auf fruchtbarem Boden der Fall — ſo ſteht auch den mitten im Beſtande wachſenden Pflanzen mehr Kohlenſäure zur Verfügung, als den Randpflanzen ohne Kohlenſäurezuſchuß. (C im ſchematiſchen Bilde.) Dieſe Pflanzen müſſen ſich daher entſprechend der Stärke der Kohlenſäurequelle noch kräftiger entwickeln als B, und ihre Bodenblätter müſſen bis zum Beginn der Reife der Früchte in aſſimilationsfähigem Zuſtande erhalten bleiben.

Dieſe aus phyſikaliſchen und pflanzenphyſiologiſchen Geſetzen abgeleiteten Sätze habe ich durch Vegetationsverſuche auf ihre Richtigkeit geprüft.

Die Verſuchsanſtellung war folgende: 3 mit je 4 Viktoriaerbſen beſäte Vegetationsgefäße wurden mit Glasgehäuſen von 80 cm Höhe umgeben. Dieſe Gehäuſe beſtehen aus je 3 Glasſcheiben und einem, mit weißer Ölfarbe geſtrichenen und lackierten Brett, welches bei der Aufſtellung nach Norden orientiert wird. Den Boden des Gehäuſes bildet ein rechteckiges Brett mit einem kreisförmigen Ausſchnitt vom Lumen des Vegetationsgefäßes, das mit Schrauben, evtl. unter Zuhilfenahme von Glaſerkitt, auf dem Gefäß luftdicht befeſtigt iſt. Die Glasſcheiben ſtehen in Nuten, die in die Hinterwand und in das Bodenbrett eingeſchnitten ſind, und werden durch zwei dünne Drähte zuſammengehalten. Die Vorderwand kann nach Belieben hochgezogen oder ganz herausgenommen werden, um der Luftkohlenſäure ſeitlich Zutritt zu den Pflanzen zu gewähren. In die Hinterwand ſind zwei kleine Löcher gebohrt, das eine dicht über dem Bodenbrett, das zweite etwas höher, durch welche Glasröhren geſteckt werden, um durch dieſe Kohlenſäure und Nährlöſung oder Waſſer den Verſuchspflanzen zuführen zu können.

Bei geſchloſſenem Gehäuſe ſind die Wachstumsverhältniſſe der im Beſtande wachſenden Pflanzen (A der ſchematiſchen Zeichnung) hergeſtellt. Kohlenſäure kann bei Verwendung von Quarzſand als Topffüllung nur aus dem ſenkrecht über den Pflanzen ſtehenden Luftraume zu dieſen gelangen. Iſt die Vorderwand herausgenommen, ſo ſind die Wachstumsverhältniſſe der Randpflanzen (B der Zeichnung) hergeſtellt, und wird bei geſchloſſenem Gehäuſe Kohlenſäure durch die Hinterwand in entſprechend doſierter Menge zugeleitet, ſo ſind die Vegetationsverhältniſſe der auf gut gedüngtem Boden wachſenden Pflanzen (C der Zeichnung) nachgeahmt. Nur bezüglich des Lichtes ſind die Pflanzen in den Gehäuſen günſtiger geſtellt, als die im Feldbeſtand wachſenden.

Dieſen Geſichtspunkten entſprechend wurden die drei zum Verſuche verwandten Apparate hergerichtet. Ich benenne im folgenden die drei Gefäße nach den korreſpondierenden Buchſtaben der Zeichnung A, B und C. Bei dem in Rede ſtehenden Vegetationsverſuche wurde zur Topffüllung ein wenig humoſer, ſeit Jahrzehnten nicht mit Stalldünger gedüngter Lößlehmboden verwandt, der, wie Verſuche zeigten, nur wenig Kohlenſäure entwickelte. Es ſollten dadurch die Verhältniſſe nachgeahmt werden, unter denen die Leguminoſen auf dem Felde zumeiſt angebaut werden, indem man ſie in der Fruchtfolge weit hinter die Stalldüngung ſtellt. Als Düngung erhielt jedes Gefäß während der Vegetationszeit 5 g Dikaliumphosphat in Löſung mit dem Gießwaſſer. In jedem der drei Gefäße entwickelten ſich die 4 Erbſenpflanzen unter ſich ganz gleichmäßig; aber in A ſehr viel ſchwächer, als in B und in B ſehr viel ſchwächer als in C. Entſprechend dieſer Entwicklung war auch die ſchließlich erreichte Halmlänge bei den drei Gefäßen abgeſtuft: A: 90 cm; B: 100 cm; C: 120 cm.

Schon in den erſten Tagen des Juni begannen die Bodenblätter bei A abzuſterben, bei B begann dieſer Prozeß erſt 14 Tage ſpäter, während bei C erſt Ende Juni die unterſten Blätter gelb wurden. Die gleiche Erſcheinung zeigte ſich auch bei Freilandkulturen mit Kohlenſäurezufuhr; auch hier zeigten die Bodenblätter noch voll grüne Farbe zu einer Zeit, zu welcher auf der Kontrollparzelle ohne Kohlenſäurezufuhr der Prozeß des Abſterbens der unterſten Stengelblätter ſchon weit fortgeſchritten war.

Die Blüte begann bei den Gefäßkulturen ziemlich gleichzeitig; die erſten geöffneten Blüten zeigten ſich bei C; A und B folgten zwei Tage ſpäter, aber die Blütezeit dauerte bei C eine Woche länger.

Anfang Juni wurden die pflückreifen Hülſen je einer Pflanze aus den drei Apparaten geerntet, um zu erfahren, ob die verſchiedene Kohlenſtoffernährung in verſchiedener Weiſe auf die Neubildung von Blüten wirken würde. Es zeigte ſich, daß nur die Pflanze in C neue Blüten bildete. Es darf daraus der Schluß gezogen werden, daß da, wo im praktiſchen Gartenbetrieb nach dem Abpflücken der jungen Schoten eine zweite Blüte eintritt und zuweilen ſogar eine volle zweite Ernte ermöglicht, der Boden ſehr viel Kohlenſäure hergibt.

Die Zahl und das Gewicht der abgepflückten grünen Hülſen betrugen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei | A: | 5 | Hülſen | 17,95 g |
| „ | B: | 6 | „ | 20,55 „ |
| „ | C: | 7 | „ | 27,05 „ |

Am 15. Juli wurden die reifen Hülſen der in jedem Gefäße verbliebenen drei Pflanzen abgeerntet, ihre Zahl und ihr Gewicht (trocken) waren bei

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A: | 15 | Hülſen | 23,0 g; | ſie | enthielten | 45 | Samen. |
| B: | 18 | „ | 30,1 | „ | „ | „ | 62 | „ |
| C: | 22 | „ | 35,7 | „ | „ | „ | 73 | „ |

Auch die Zahl der Samen in den Hülſen wurde ermittelt:

| Hülſen | mit | | Samen | bei A. | bei B. | bei C. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| „ | „ | 1 | „ | — | — | 1 |
| „ | „ | 2 | „ | 3 | 3 | 4 |
| „ | „ | 3 | „ | 9 | 7 | 8 |
| „ | „ | 4 | „ | 3 | 5 | 6 |
| „ | „ | 5 | „ | — | 3 | 2 |
| „ | „ | 6 | „ | — | — | 1 |

Die Reſultate des Verſuches ſtimmen mit den eingangs aufgeſtellten Sätzen durchaus überein. Sie beweiſen, daß das üppige Wachstum der Randpflanzen auf vermehrter Kohlenſtoffernährung beruht, und daß alle dichten Feldkulturen unter Kohlenſtoffmangel leiden müſſen, wenn der Boden nicht ſoviel Kohlenſäure erzeugt, daß der Fehlbetrag gedeckt wird. Es kann nicht mehr beſtritten werden, daß Maximalernten nur dann zuſtonde kommen können, wenn die Kohlerſäureerzeugung des Bodens eine ſehr lebhafte iſt. Dieſe nach Möglichkeit zu ſteigern, muß ſomit Aufgabe des Landwirtes ſein, weil auf dieſem Wege ſicher eine Erhöhung der Ernten erreicht werden kann.

# Zur Richtigſtellung.

(Erwiderung auf E. Reinau: „Wiſſenſchaft und Myſtik.“[1])

Von Privatdozent Dr. August **Rippel**, Breslau.

So gerne ich den Idealismus anerkenne, mit dem **Reinau** verſucht, einem ihm leider allzu fremden Wiſſensgebiet ſeine eigenen Gedanken aufzuzwingen, und ſo unfruchtbar in einem ſolchen Falle eine Auseinanderſetzung iſt, ſo ſehe ich mich doch veranlaßt, einige Richtigſtellungen zu machen.

Es ſei feſtgeſtellt, daß meine Ausführungen[2]) in keinem Punkte widerlegt werden. S. 198 ſtellt **Reinau** die Sachlage ſo dar, als ob ich geſagt hätte, es ſei widerſinnig von einem Kohlenſäureinnendruck bei den Pflanzen zu ſprechen. Ich ſagte S. 10: „Einen weſentlichen Teil der **Reinau**'ſchen Ausführungen bildet der Partialdruck der Kohlenſäure, deſſen Bedeutung ja längſt erwieſen iſt.“[3]) Und weiter: „Es iſt aber doch widerſinnig, von einem beſtimmten[3]) Partialdruck der $CO_2$ im Blattinnern zu ſprechen ...“, woraus, ebenſo wie aus den übrigen Ausführungen an dortiger Stelle zur Genüge hervorgeht, daß ich geſagt habe, man könne nicht von einem konſtanten allgemein zu berechnenden $CO_2$-Druck ſprechen. Die Weglaſſung des Wortes „beſtimmt“ und das Nicht-Beachten des Zuſammenhanges ſtellen meine Ausführungen direkt auf den Kopf.

**Reinau** behauptet nunmehr S. 199, nirgends geſagt zu haben, daß „eine Doſierung, die über eine ganze Vegetationsperiode hin einer Pflanze 30,2 anſtelle von 30/100000 darbietet, eine Ernteſteigerung von 20% ergäbe.“ Demgegenüber **Reinaus** eigene Worte[4]) S. 98: „So dürfte auch einleuchten, daß die beſcheidenen Forderungen des Pflanzenbauers, dem ſchon weniger als eine Verdoppelung ſeiner Produkte genügt, bereits eine Steigerung der $CO_2$-Menge um ſeine Pflanzen herum von 30 auf 30,2 eine Ernteſteigerung von 20% in Ausſicht ſtellen würde. Und damit rückt auf einmal die ganze Frage der $CO_2$-Düngung in ein ganz anderes Licht: in das Bereich des Möglichen.“ Ob das als Modell gedacht iſt oder nicht, iſt ganz gleichgültig; Hauptſache iſt, daß eine derartige Produktionsſteigerung durch die minimale relative Erhöhung des $CO_2$-Gehaltes unmöglich iſt; ſiehe **Kreusler**, deſſen Verſuche ja auch von **Reinau** als grundlegend anerkannt werden. Außerdem wird ja gleich die praktiſche Folgerung gezogen.

---

[1]) Dieſe Zeitſchr. 1921, S. 197.

[2]) Dieſe Zeitſchr. 1921 S. 7.

[3]) Nur hier geſperrt gedruckt.

[4]) **Reinau**, Kohlenſäure und Pflanzen. W. Knapp, Halle a. d. Saale. 1920.

Was nun weiter den Hinweis Reinau's auf den abſoluten Stickſtoffgehalt des Ackerbodens und Ertragsſteigerung durch eine im Vergleich hierzu minimale Menge löslichen Dünge-Stickſtoffs betrifft, ſo muß man ſich fragen: Iſt ihm denn wirklich nicht klar geweſen, daß der Bodenſtickſtoff in unlöslicher, für die Pflanzen nicht verwertbarer Form vorliegt, daß nur ein winziger Bruchteil durch Bakterientätigkeit den Pflanzen verfügbar gemacht wird, und daß der zugeführte Stickſtoff nicht das 1,007-fache nur beträgt, ſondern wohl bis zum Doppelten des Verfügbaren? Die Kohlenſäure dagegen iſt ganz in verarbeitungsfähigem Zuſtande vohanden. Mit dieſem Beiſpiel ſchlägt Reinau ſich alſo mit ſeinen eigenen Waffen.

Schließlich muß noch gegen die Verunglimpfung des Liebig'ſchen Geſetzes vom Minimum und ſeiner grundlegenden Änderung und Ausgeſtaltung durch Mitſcherlich Verwahrung eingelegt werden. Auch wenn man, wie es übrigens Mitſcherlich ſelbſt tut, nicht mehr von einem Geſetz des Minimums ſprechen will, würde der Ausdruck immer noch in dieſem Falle ſeine Berechtigung haben. Denn bei der Reinau'ſchen Kohlenſäurereſttheorie würde es ſich in der Tat um ein abſolutes Kohlenſäureminimum in des Wortes eigenſter Bedeutung handeln, was, wie geſagt, aller Erfahrung widerſpricht. Reinau irrt alſo gänzlich, wenn er glaubt, daß gerade hier ein neuer Geſichtspunkt „des Minimumgeſetzes der Mitſcherlich'ſchen Schule, wie ſie es auffaßt" (S. 197) hereingebracht werde.

Im übrigen mag betont werden: Die Wiſſenſchaften, vornehmlich diejenigen, die wie die Landwirtſchaftswiſſenſchaften der Praxis nahe ſtehen, müſſen ſich energiſch dagegen verwahren, daß von unberufener Seite Ideen in die Welt geſetzt werden, die wiſſenſchaftlich nichts neues bringen, das Altbekannte aber teilweiſe noch in mißverſtandner Form; daß dieſe Ideen aber doch für neu ausgegeben werden und in der Praxis Hoffnungen erwecken müſſen und darauf berechnet ſind, Hoffnungen zu erwecken, die zur Zeit keinerlei praktiſche Erfüllung bringen können; wodurch aber der Anſchein erweckt werden könnte, als ob die dazu berufenen Wiſſenſchaften ihre Pflicht der objektiven Prüfung nicht erfüllten.

Agrikulturchemiſches und Bakteriologiſches Inſtitut
der Univerſität Breslau.

# Zur Kohlenſäuredüngung der Pflanzen.

Eine Entgegnung
von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer, Breslau.

Heft 1/2 des laufenden Jahrgangs dieſer Zeitſchrift iſt leider erſt jetzt in meine Hände gelangt. Ich hätte ſonſt ſchon längſt auf einen daſelbſt (S. 1) abgedruckten Aufſatz von Prof. Dr. Bornemann, Heidelberg, gebührend erwidert.

1. Die außergewöhnlich hohen Pflanzenerträge, wie ſolche auf freiſtehenden, mit Waſſer und Nährſtoffen reichlich verſorgten, Vegetationsgefäßen erzielt werden,

laſſen ſich ſelbſtverſtändlich niemals in der Praxis auf dem freien Felde erreichen. Ich habe mich bemüht, die Urſache dieſer allgemein bekannten Tatſache feſtzuſtellen, und wenn nun Bornemann unter Bezugnahme auf ſmeine hierhergehörigen Darlegungen[1]) bemerkt: „Es iſt ein Irrtum, wenn behauptet wird, daß ſolche Hektar-Erträge, wie die angegebenen tatſächlich erzielt würden, ſondern dieſe Zahlen kommen nur durch ein Rechenkunſtſtück zuſtande“, ſo kann ich zu ſeiner Entſchuldigung höchſtens annehmen, daß er meine Ausführungen nicht vollſtändig geleſen hat.

Die hohen Erträge auf mit reinem Quarzſand gefüllten Gefäßen bleiben natürlich beſtehen und beweiſen unzweifelhaft, worauf ich in einer Anmerkung des betreffenden Aufſatzes gleichfalls hingewieſen hatte, „daß die in der atmoſphäriſchen Luft enthaltene $CO_2$ zur Erzielung derartiger Leiſtungen genügen muß, ohne daß es des Hinzutritts der Humus-$CO_2$ bedarf,“ denn eine andere Kohlenſtoffquelle ſteht bekanntlich nicht zur Verfügung. Welche Einſchränkung die Erträge auf freiſtehenden Gefäßen im Gegenſatz hierzu durch die ſie umgebenden Pflanzen gleicher Art erfahren, ſollte ja eben durch die erwähnten Verſuche feſtgeſtellt werden, und die von Bornemann zu dieſem Punkt gemachten Bemerkungen beſitzen daher, ſoweit ſie mich betreffen, keine ſachliche Berechtigung.

2. „Das Maß ſeines — nämlich des Stickſtoffs — Verbrauches und damit auch ſeine Aufnahme iſt alſo abhängig von dem im Pflanzenkörper verfügbaren Kohlenſtoff und kann alſo nur durch Aſſimilation vermehrt werden.“ Die in dieſem Satze enthaltene Lehre habe ich als neuartig bezeichnet und hinzugefügt, daß ſie lebhaftes Befremden erwecken müſſe. Wie richtig mein Urteil geweſen iſt, beweiſt am beſten Bornemann ſelbſt durch folgende Worte, die ſich in ſeiner neuen Veröffentlichung (S. 2) finden: „.... die Analyſe der Pflanzenkörper würde bei relativ hohem Aſchen- und Stickſtoffgehalt einen anormal niedrigen Kohlenſtoffgehalt ergeben haben.“ Nun alſo, da ſind wir ja völlig einig! Die Stickſtoffaufnahme wird nicht etwa nur durch die Kohlenſtoffaſſimilation vermehrt, und Bornemann hätte ſich wiederum ſeine mir gewidmeten Bemerkungen getroſt ſparen können.

3. Wer nicht weiß, daß auf das Ergebnis von Feldverſuchen unter allen Umſtänden „variable, der Beobachtung entzogene Kräfte oder Zuſtände Einfluß gewinnen können“ und deshalb die Anlage von Paralellparzellen im gegebenen Fall für überflüſſig hält, enthebt mich der Notwendigkeit eines näheren Eingehens auf dieſen Punkt.

4. Bornemann verwahrt ſich dagegen, daß er die Reſultate ſeiner Kohlenſäure-Verſuche ohne weiteres auf die praktiſche Landwirtſchaft übertragen wolle. Seine Veröffentlichungen in der „Deutſchen Landw. Preſſe“, mit denen er ſich unmittelbar an die Praxis wandte, müſſen aber dieſen Eindruck erwecken. Das iſt auch der Hauptgrund, weshalb die neuen Errungenſchaften von verſchiedenen Seiten unter die Lupe einer ſachverſtändigen Kritik genommen worden ſind. Die praktiſchen Landwirte in ihrer weit überwiegenden Mehrzahl ſind hierzu

---

[1]) Dieſe Zeitſchrift. Bd. 69. 1920, S. 391.

ſelbſtverſtändlich nicht imſtande, ebenſowenig wie ihnen dies auch ſonſt möglich iſt, und deshalb hat ein Teil von ihnen immer wieder auf die „großartigen Erfolge" mit Steinmehl, Phonolith, Reizdüngemitteln, Stickſtoffvermehrung durch Brache und dergleichen mehr unberechtigte Hoffnungen geſetzt. Die unvermeidlich folgende Enttäuſchung trägt dann leider nicht zur Hebung des Anſehens unſerer Wiſſenſchaft bei, zumal die Gefahr einer Verallgemeinerung der ungünſtigen Erfahrung eine ſehr naheliegende iſt. Die von Bornemann gewünſchte Einſchränkung der, von ihm ſelbſtverſtändlich als „unfruchtbar" bezeichneten, Kritik wird deshalb nur dann als zweckmäßig erachtet werden können, wenn jeder Verſuchsanſteller die gewonnenen Ergebniſſe, dem klaſſiſchen Vorbilde Hermann Hellriegels folgend, erſt nach Sicherſtellung aller Einzelheiten veröffentlicht. So lange jedoch, wie ſo manches Beiſpiel lehrt, auch ein unbefruchtetes Ei von der betreffenden Henne mit lautem Gegacker begrüßt wird, ſo lange wird eine kritiſche Ausleſe zum Nutzen der Wiſſenſchaft und der Praxis unvermeidlich bleiben.

Breslau, im Juni 1921.

# Allgemeine Rundſchau.

## Perſönliches.

### Ökonomierat Dr. E. Bannert †.

Am Mittwoch, 13. April des Jahres, verſchied in einer Breslauer Klinik Herr Ökonomierat Dr. E. Bannert. Mit ihm iſt einer der erſten und hervorragendſten Landwirte nicht nur ſeiner Provinz Schleſien, ſondern unſeres ganzen Vaterlandes dahingegangen.

Der Verblichene gehörte zu den ſeltenen Naturen, die bei allen ihren großen Leiſtungen nur wenig bekannt werden. Wie mir ein Fachgenoſſe ſchrieb: war er ein ſtiller „großer Mann", den ſeine geradezu rührende Beſcheidenheit daran hinderte, ſich irgendwie in der Öffentlichkeit geltend zu machen. Dabei hat Ökonomierat Bannert in den langen Jahren ſeines Lebens wahrlich ein großes Maß von Leiſtungen aufzuhäufen gewußt.

Geboren am 1. Oktober 1845, widmete er ſich nach Erledigung der üblichen Schullaufbahn dem landwirtſchaftlichen Beruf und promovierte im Jahr 1870 in Leipzig. Ein Zeichen ſeiner jede Anerkennung faſt ängſtlich vermeidenden Natur war es, daß er von der Wiederkehr dieſes Tages nach 50 Jahren niemand ſeiner in akademiſchen Stellungen befindlichen Freunde und Verehrer jemals etwas verraten hatte, ſodaß leider auch die übliche Erneuerung des Doktordiploms ausblieb. Aber auch das, obwohl ihm die in ſolchen Fällen allgemein übliche Ehrung gewiß Freude gemacht hätte, erfuhr niemand von ſeinem Verkehrskreiſe. In vielen Stellungen, ſo lange Jahre im Düngerausſchuß der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft, hat Ökonomierat Bannert ſeinen Berufsgenoſſen und unſerem Vaterlande ſein Beſtes gegeben, immer ſtill, vermittelnd, freundlich, und ſorgſam bedacht, das Beſte zu wirken ohne andere Kreiſe zu verletzen oder ſelbſt das ſeine zu ſuchen. Beſonders hervorzuheben dürfte noch ſein, daß er die Gründüngung nach Schultz-Lupitz ſeinerzeit ſelbſt bei dieſem Meiſter eines neuen Verfahrens prüfend ſtudiert, und ſie dann als erſter nach Schleſien verpflanzt hat. Aber auch die neuen Beſtrebungen der Saatgutverbeſſerung und der Saatbauvereine fanden ihn ſtets unter den erſten tätig, wie er auch auf dem Gebiete der Moorkultur noch in ſeinen letzten Lebensjahren auf der von ihm gepachteten Domäne Scheglitz ſehr erhebliche, leider noch nicht beendete Meliorationen ausführen ließ. Ein Beiſpiel für die ihm bis kurz vor ſeinem Lebensende treue, ſtaunenswerte Rüſtigkeit und Leiſtungsfähigkeit iſt, daß er neben der von ihm erworbene Herrſchaft Thamm noch zwei Domänen, darunter die große Pachtung Radſtein, bewirtſchaftete. Da war ihm neben der üblichen Tätigkeit des Landmannes, die auch während und nach dem Kriege weitgehend im Dienſte vaterländiſcher Bedürfniſſe noch den Anbau von Ölfrüchten, Hanf und Lein und dergleichen in ihr Bereich zog, in ſeinen Muſeſtunden doch noch ſtändig weitere wiſſenſchaftliche Ausbildung Bedürfnis. So beſaß er lange Jahre ein nach Anleitung ſeines Freundes Aderhold, des früheren Direktors der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft, angelegtes, kleines, biologiſches Laboratorium, mit beſtem Mikroſkop und allem Zubehör. Auch die neuen Wege, welche die Bodenforſchung ſowohl in der Bakteriologie, wie in der kolloidchemiſchen Betrachtungsweiſe der vielen Probleme unſeres Ackerbodens ging, waren ihm feſſelnd und bekannt, und ſtändig verfolgte er auf dieſen Gebieten die neuen Ergebniſſe der Forſchung.

So ſtand er vielen, die mit ihm in nähere Berührung kamen, als väterlicher Freund und verehrungswürdiger, raſtlos tätiger Berufsvertreter vor Augen. Leider war es ihm nicht vergönnt, einen Sohn zu hinterlaſſen, der ſeine Wege weiter zu wandeln, ſeine Pläne zur Vollendung zu führen in der Lage geweſen wäre. Seine Gattin trauert um den nicht nur für ſeine Tätigkeit, ſondern beſonders für die Seinen zu früh Dahingeſchiedenen.

Für unſere Landwirtſchaft, zumal für die Schleſiens, ſeiner Heimatprovinz, wird er als leuchtendes Beiſpiel in unſeren Herzen weiterleben, als treuer, begeiſterter Vaterlandsfreund, als feinſinniger Beobachter und Freund der Wiſſenſchaft, als erfolgreicher Praktiker, hilfsbereit und treu allen ſeinen Freunden, voll großer, ſtiller Liebe für die Seinen. Möge ſeine Hoffnung, daß dereinſt die Sonne wieder über einem beſſeren, größeren Deutſchland aufgehen möge, nicht unerfüllt bleiben!

Paul Ehrenberg-Breslau.

## Literatur.

**Dörfler,** Hans. **Von großen und kleinen Dingen im Ackerbau.** Landwirtſchaftlicher Verlag für Bayern. Dillingen-Donau. Preis 6 M (+ den üblichen Buchhändlerzuſchlag).

In warmherziger Form bringt der Verfaſſer ſeinen Gewerbsgenoſſen den Gedanken nahe, daß ohne Neuentwicklung der Landwirtſchaft, insbeſondere des Ackerbaues, keine Neuentwicklung unſeres Vaterlandes zu erwarten iſt; alle die in großen und beſonders auch in kleinen Dingen notwendigen Änderungen und Verbeſſerungen, die der Ackerbau in allen ſeinen Teilen verlangt, wenn die Ernten in ausreichender Höhe ſichergeſtellt ſein ſollen, hebt der Verfaſſer in einfacher, klarer und anziehender Weiſe dar. Jeder Leſer wird aus dem Buche zahlreiche Anregungen und bei Beachtung der Ratſchläge große Vorteile gewinnen. Möge das Buch weiteſte Verbreitung, beſonders in den Kreiſen der bäuerlichen Landwirte finden.

**Köllner,** F., Forſtmeiſter in Allenſtein. **Forſtwirtſchaft.** Zum Gebrauche an Landwirtſchaftsſchulen, landwirtſchaftlichen Winterſchulen und Forſtlehrlingsſchulen. Mit 26 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 5.60 M (+ 25 % Verlegerteuerungszuſchlag).

Das kleine Buch, deſſen Verfaſſer lange Jahre hindurch forſtlichen Unterricht an landwirtſchaftlichen Winterſchulen erteilt hat, eignet ſich beſtens als Leitfaden für den Unterricht an landw. Lehranſtalten. Es berückſichtigt alle Fragen, die für den Landwirt als Beſitzer von kleineren Waldflächen von Bedeutung ſind.

**Mittag,** Dr. Oskar, prakt. Tierarzt. **Die Kaſtration der Hähne** und anderen männlichen Hausgeflügels. Mit 3 Abbildungen. Berlin, 1920. Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz. Preis 4.50 ℳ.

Der Verfaſſer beſpricht nach der Darlegung der anatomiſchen Verhältniſſe der Geſchlechtsorgane beim Haushahn die verſchiedenen Kaſtrationsmethoden und kommt zu dem Schluß, daß die ſog. amerikaniſche Methode (Kaſtration von der Lendengegend aus) die einfachſte und zweckmäßigſte iſt. Die Beachtung der Ausführungen des Verfaſſers ſei allen Intereſſenten empfohlen; abgeſehen von der Vermeidung unnötiger Tierquälerei, wird die Verringerung der Verluſtgefahr die Folge ſein.

**Jung,** Geh. Ober-Reg.-Rat Dr., Präſident des Reichswanderungsamts. **Auswanderung und Landwirtſchaft.** Vortrag, gehalten in der Jahresverſammlung der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft in Magdeburg am 13. September 1919. Stuttgart. Ausland- und Heimat-Verlags-Aktiengeſellſchaft. 1920. Preis 2 ℳ.

In dieſem Vortrage wird die Bedeutung der drohenden Maſſenauswanderung für die Landwirtſchaft und für die geſamte Volkswirtſchaft Deutſchlands klar und ausführlich behandelt. Der Verfaſſer kommt zu dem Schluß, daß unter keinen Umſtänden der durch den Krieg und ſeine Folgen ſchon bedingte Verluſt an Arbeitskräften vergrößert werden darf und daß durch die Innenſiedelung dem Auswanderungswilligen das im eigenen Lande geboten werden muß, was er in der Fremde ſucht. Der Vortrag ſei unſern Leſern beſtens empfohlen.

**Jordan,** Dr. Ing., H., Berlin-Zehlendorf. **Die drehbare Trockentrommel für ununterbrochenen Betrieb.** Mit 25 Abbildungen. (Monographien zur chemiſchen Apparatur. Herausgegeben von Dr. A. J. Kieſer. Heft 2.) Leipzig. Verlag von Otto Spamer. 1920. Preis 6,50 ℳ (+ 40 % Verlags-Teuerungszuſchlag).

Die Trocknungstechnik hat in den letzten Jahren eine hervorragende Bedeutung gewonnen und infolgedeſſen auch eine große Entwicklung genommen, an der auch die Landwirtſchaft erheblich intereſſiert iſt. Die vorliegende Abhandlung bringt eine Monographie der drehbaren Trockentrommel für ununterbrochenen Betrieb, einer der wichtigſten Trocknerarten. In überſichtlicher Darſtellung ſind die in der Praxis eingeführten Bauarten tunlichſt eingehend berückſichtigt, ſodaß das Heft zur Orientierung ſehr gut geeignet iſt.

**Wilke,** Theodor, Güſtrow. **Einträglicher Gemüſebau** mit Berückſichtigung der Vor-, Zwiſchen- und Nachfrüchte. Zweite, vermehrte und verbeſſerte Auflage. Mit 154 Abbildungen im Text Neudamm, Verlag von J. Neumann. Preis geh. 14 ℳ.

Das in zweiter Auflage vorliegende Buch kann als ein ſicherer Ratgeber allen Garteninhabern, die aus dem Gemüſebau tunlichſt großen Nutzen ziehen wollen, empfohlen werden. Es bringt klare Anweiſungen für alle in Frage kommenden Arbeiten und gibt auch dem Anfänger ausreichende Ratſchläge.

**Wiechula,** Arthur, Ingenieur für Kultur und Gartenbau, Inhaber der Staatsmedaille, des Ehrenkreuzes und verſchiedener goldener Medaillen. **Siedelungen ohne Anzahlung und billigſte Beſchaffung von Lebensmitteln.** 1921. Verlag Kleinfarm-Geſellſchaft m. b. H. Berlin-Friedenau. Preis 15 ℳ.

Das Buch beſchreibt den Kleinfarm-Verein in ſeinem Wirken und Wollen; er will ſeinen Mitgliedern aus eigener Kraft heraus Siedelungen ohne Anzahlung zur Verfügung ſtellen und denen, die nicht zu ſiedeln beabſichtigen, Lebensmittel in billiger, z. T. koſtenfreier Weiſe zuführen.

**Sage,** Margarete, Lehrerin der landw. Haushaltungskunde an der wirtſchaftl. Frauenſchule auf dem Lande Luiſenhof b. Bärwalde (Neumark). **Kurzer Leitfaden der Geflügelzucht.** Vierte, vermehrte Auflage mit 47 Abbildungen. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis 5 ℳ.

Ein einfacher kurzer Leitfaden für die Geflügelzucht, der ſich für den Unterricht in Haushaltungs- und ſonſtigen Frauenſchulen gut eignet und alle Maßnahmen der Zucht und Pflege, wie auch der Nutzung des Geflügels berückſichtigt.

**Mommſen,** Chriſtian, Zuchtdirektor. **Stellung und Aufgaben der Viehzucht und Viehhaltung in der modernen intenſiven Ackerwirtſchaft.** Zweite Auflage. (Arbeiten der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde. Heft 17.) Hannover 1920. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 22 ℳ.

Die im Jahre 1913 in erſter Auflage erſchienene Arbeit hat ihr altes Geſicht in der zweiten Auflage behalten; die Kriegsverhältniſſe und ihre Folgen haben die Hauptgedanken des Buches beſtätigt und die Aufgaben, die heute die Viehzucht und -haltung im intenſiven Ackerwirtſchaftsbetriebe zu erfüllen hat, ſind in der Mommſenſchen Arbeit klar dargelegt.

**Böhme,** Dr. phil., Guſtav, weil. Königl. Preuß. Ökonomierat, Direktor der Landwirtſchaftsſchule in Görlitz. **Der Landwirtſchaftslehrling.** Ein Buch für angehende Landwirte und deren Berater. Zehnte Auflage, herausgegeben von Dr. **Th. Wölfer,** Direktor der ſtaatl. Ackerbauſchule mit Seminar Dargun. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 24 ℳ.

Es würde mit der praktiſchen Ausbildung der angehenden Landwirte beſſer beſtellt ſein, wenn die Landwirte, die Lehrlinge bei ſich aufnehmen, ſich alle in vollem Maße klar wären, über die Größe der Aufgabe, die ſie übernommen haben, und über die Bedeutung, die die Art der Ausnutzung der Lehrzeit für den angehenden Landwirt hat. Aber auch unter denen, die beſtrebt ſind, dem Lehrling die Lehrjahre ſo nutzbringend zu geſtalten wie möglich, ſind nicht wenige, denen die Lehrerfahrung fehlt und die beim beſten Willlen nicht die richtigen Wege einſchlagen, um dem Lehrling nicht allein die nötigen praktiſchen Fähigkeiten beizubringen, ſondern ihm auch Luſt und Liebe zu dem erwählten ſchönen Berufe zu wecken bezw. zu erhalten und ihm die Augen zu öffnen für alles, was die Wirtſchaft bietet, insbeſondere auch für die wirtſchaftlichen Zuſammenhänge der einzelnen Zweige des Betriebes. Alle dieſe werden in dem vorliegenden Buche ſehr viele treffliche Anregungen und Anleitungen für eine zweckmäßige Geſtaltung der Unterweiſung auf allen Gebieten der Landwirtſchaft finden, die ihnen die erfolgreiche Löſung der übernommenen ſchweren Aufgaben ſehr erleichtern können. Aber auch in der Hand des Lehrlings kann das in friſchem, feſſelndem Tone geſchriebene Buch großen Nutzen ſchaffen. Beſonders ſei das Buch auch denen empfohlen, die die Landwirtſchaft in höherem Lebensalter als neuen Beruf haben wählen müſſen.

**Schubert,** Alfred. Profeſſor und landwirtſchaftlicher Baumeiſter in Kaſſel. **Die Geflügelſtälle,** ihre bauliche Anlage und innere Einrichtung. Fünfte Auflage, neubearbeitet von **Otto Walter,** Baurat in Berlin. Mit 226 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 15 ℳ.

Daß die Erfolge der Geflügelzucht in hohem Grade von der zweckmäßigen Anlage und Einrichtungen der benutzten Ställe abhängig ſind, hat die Erfahrung genügend gelehrt. Deshalb iſt eine zuverläſſige Anleitung zum Bau und zur Ausgeſtaltung von Geflügelſtällen beſonders für den angehenden Geflügelzüchter von großem Wert. Die von dem bekannten und geſchätzten landwirtſchaftlichen Baufachverſtändigen Schubert verfaßte und bei der Neubearbeitung in ihren Grundlinien erhaltene Schrift bringt in Wort und Bild alles, was beim Bau von Geflügelſtällen beachtet werden muß, ſowohl beim Bau ganz einfacher Anlagen wie bei der Einrichtung großer Geflügelhöfe. Wir empfehlen das gut ausgeſtattete Buch unſeren Leſern beſtens.

**Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.**
**Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.**
**Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.**

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

## Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. September 1921. Heft 17/18.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Die Ausbildung des Landwirts. Von Rechtsanwalt Hans Hoppe-Schwerin (Mecklenburg) . . . . . . . . . . . . S. 821
Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren. II. Von Dr. Ernſt Feige S. 835
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 348

# Die Ausbildung des Landwirts.[1]

Von Rechtsanwalt Hans Hoppe-Schwerin (Mecklb.).

Aus dem Sammelwerke „Deutſchland unter Kaiſer Wilhelm II." entnehme ich folgende Zahlen, die zwar nicht die allerletzte Zeit vor dem Kriege wiederſpiegeln, aber für die nachſtehenden Zwecke genügen:

Der Geſamtwert der jährlichen landwirtſchaftlichen Erzeugung Deutſchlands betrug 1912 allein für Brotgetreide, Vieh und Milch rund 10 Milliarden Mark. Dazu kommen die Erträge der Kartoffeln, Zuckerrüben, des Obſtes und Gemüſes, der Ölfrüchte und Geſpinſtpflanzen, des Weinbaues, der Geflügelzucht, des Fiſchfanges und der Jagd wie der Forſtwirtſchaft, die zuſammen gleichfalls mehrere Milliarden Mark betragen. Die geſamte induſtrielle und gewerbliche Erzeugung Deutſchlands betrug im Jahre 1905 netto, d. h. ohne wiederholte Zählung der von jeder folgenden Stufe übernommenen Werte, höchſtens 14 bis 15 Milliarden Mark, alſo ungefähr ebenſoviel wie die landwirtſchaftliche Erzeugung. Dabei iſt zu berückſichtigen, daß ein ſehr erheblicher Teil aller Induſtrien für die Landwirtſchaft arbeitet. Trotz geringerer Bodenbeſchaffenheit hatte Deutſchland im Jahre 1912, den Ertrag auf den Hektar umgerechnet, alle landwirtſchaftlichen Staaten der Welt im Durchſchnitte um mehr als 30 vom Hundert überflügelt. In dem Zeitraume von 1885 bis 1912 ſind in Deutſchland die Erträge auf der gleichen Anbaufläche bei Weizen, Gerſte und Hafer um mehr als ein Drittel, bei Roggen um mehr als die Hälfte, bei Kartoffeln um 31 v. H. und bei Heu um 29 v. H. geſtiegen. Wird die Steigerung der Anbaufläche berückſichtigt, ſo ergibt ſich für den gleichen Zeitraum eine Geſamtſteigerung bei Getreide von 48 v. H., bei Brotgetreide allein von 53 v. H. Im Jahre 1912 mußten wir 14,5 v. H. unſeres Geſamtverbrauches an Getreide durch Einfuhr decken. Hätten wir jene Steigerung der Erzeugung nicht gehabt, ſondern wären wir auf der Stufe von 1885 bis 1889 ſtehen geblieben, ſo hätten wir ſtatt deſſen 46 v. H. durch Einfuhr decken müſſen. Daß wir den Weltkrieg letzten Endes deshalb verloren haben, weil der deutſche Boden das deutſche Volk nicht zu ernähren vermochte, ſodaß die Hungerblockade die körperliche und damit die ſeeliſche Widerſtandskraft unſeres Volkes allmählich aber ſicher zermürben konnte, hat jeder von uns am eigenen Leibe erfahren. Heute müſſen wir Jahr für Jahr ungezählte Milliarden für Einfuhr der notwendigſten Nahrungsmittel an das Ausland abführen und verlieren ſo jede Möglichkeit, unſeren Haushalt wieder in Ordnung zu bringen.

---

[1] Wenn wir auch nicht mit allen Ausführungen des Verfaſſers einverſtanden ſind, glauben wir den Aufſatz wegen mancherlei Anregungen die er bringt, unſeren Leſern nicht vorenthalten zu ſollen. Die Red.

Daß die Hebung unſerer landwirtſchaftlichen Erzeugung bis zur vollen Höhe des Bedarfs, noch beſſer darüber hinaus die erſte und wichtigſte Vorausſetzung für den Wiederaufbau Deutſchlands bildet, iſt allgemein anerkannt und wird täglich auch von den Regierungen betont. Eine andere Frage iſt, ob die praktiſchen Maßnahmen der Regierungen dieſer Erkenntnis entſprechen. Es iſt nicht dem Mangel an gutem Willen, ſondern dem mehr auf das Politiſche, Theoretiſche und Ideale als auf das Praktiſch-Wirtſchaftliche gerichteten Zuge aller Revolutionsregierungen zuzuſchreiben, wenn wir ſehen, daß ſich heute Regierungen und Volksvertretungen im Reiche wie in den Ländern anſtatt mit praktiſchen Maßnahmen wie Beſchaffung billiger Düngemittel, Einfuhr ausländiſcher Futterſtoffe, Herſtellung ländlicher Arbeiterwohnungen, Bereitſtellung genügender Arbeitskräfte und dergl. vorwiegend und lieber mit der Beſeitigung der Fideikommiſſe und des Erbpachtrechtes, Zerſchlagung des Großgrundbeſitzes, Jagd- und Siedlungsgeſetzen, Gemeinde-, Kirchen- und Schulfragen beſchäftigen. In den Volksvertretungen hören wir häufiger den Juſtizminiſter reden als den Landwirtſchaftsminiſter. Und es iſt merkwürdig genug in den Zeiten der „ſozialen Republik" und ſteigenden Einfluſſes bodenreformeriſcher Ideen, daß mit Sorgfalt alles beſeitigt wird, was den ländlichen Grundbeſitz bisher an die Familie band, daß das Beſtreben dahin geht, ihn möglichſt zu mobiliſieren, damit er wie jede bewegliche Sache von Hand zu Hand gehen und an den gelangen kann, der das meiſte dafür bietet. Das Intereſſe der Geſamtheit verlangt aber gebieteriſch, daß der Grundbeſitz nicht in die Hand des Meiſtbietenden gelangt, ſondern in die Hand deſſen, der die größte Gewähr für ſeine ſachgemäße Bewirtſchaftung bietet.

Wenn ſchon in der Zeit vor dem Kriege es eine Lebensfrage des deutſchen Volkes war, daß aus dem deutſchen Boden die höchſt mögliche Erzeugung herausgeholt werde, ſo ſind heute die Gründe dafür noch um vieles zwingender. Heute haben wir mit dem gewaltigen Ausfalle an landwirtſchaftlichen Erzeugniſſen zu rechnen, der durch den Verluſt der öſtlichen Überſchußprovinzen bedingt iſt. Dazu kommt der ſtarke Rückgang der Erzeugung infolge der langen Kriegsjahre. Viele Äcker ſind verunkrautet, ihnen und den Wieſen fehlt der nötige Kunſtdünger. Die Entwäſſerungsanlagen, die Gebäude und das tote Inventar ſind notgedrungen vernachläſſigt, der Viehſtapel iſt nach Zahl und vor allem nach ſeiner Beſchaffenheit ſtark verringert. Mancher Landwirt iſt nicht mehr in der Lage, ſein geſamtes Feld zu beſtellen, und andere erwägen, ihre Wirtſchaft extenſiv umzugeſtalten, weil ſie fürchten, ſonſt durch die ungeheuer geſtiegenen Betriebsunkoſten erdrückt zu werden. So wird es der größten Anſtrengung bedürfen, um zunächſt einmal wieder die Erzeugung vor dem Kriege zu erreichen. Die Bedingungen hiefür ſind äußerſt erſchwert, namentlich hinſichtlich der Arbeiterfrage und der Beſchaffung von Kunſtdünger und Kraftfutter. Ein zehnfaches Betriebskapital gegenüber der Zeit vor dem Kriege iſt erforderlich — und dabei wird es in immer ſteigendem Maße durch die Steuern abgeſogen. Der überall in Deutſchland vollzogene Übergang zur rein parlamentariſchen Regierungsform dürfte für den

Wiederaufbau der Landwirtſchaft nicht günſtig ſein. Es liegt in der Natur dieſes Syſtems, daß unter ihm die großen wirtſchaftlichen Intereſſenverbände zu ungleich ſtärkerem Einfluſſe gelangen als bei der früheren monarchiſchen Regierungsform. Induſtrie und Handel ſtehen, obwohl im Grunde ihre Intereſſen mit denen der Landwirtſchaft, ihres beſten Kunden, übereinſtimmen, in Fragen des Schutzes der landwirtſchaftlichen Erzeugung meiſt im Gegenſatze zu ihr. Ihr Einfluß überwiegt aber in den Volksvertretungen denjenigen der Landwirtſchaft um ein Vielfaches. Der Verſailler Vertrag wird zur Folge haben, daß das nach Anlagen hungernde amerikaniſche und neutrale Kapital die deutſche Induſtrie durchdringt, die ſich zu ungeheuren Truſtgebilden zuſammenſchließen wird. Deutſchland wird das erſte Induſtrieexportland der Welt werden oder es wird aufhören zu ſein — denn nur ſo ſind wir in der Lage, den Friedensvertrag zu erfüllen. Die Macht des internationalen Großkapitals wird in Deutſchland regieren. Es wird über die Preſſe und die Mehrheit in den Volksvertretungen verfügen und auch die Arbeiter werden wohl oder übel einſehen, daß ſie nur unter ihm und mit ihm leben können, bei der Sozialiſierung aber verhungern müſſen. Heute wird die Landwirtſchaft, was das öffentliche Intereſſe anlangt, von einer günſtigen Welle getragen. Denn ſolange die Welterzeugung an Nahrungsmitteln hinter dem Bedarf zurückbleibt, und der Städter unter der Zwangswirtſchaft leidet, wird die Bedeutung der Landwirtſchaft auch dem blödeſten und fanatiſchſten Auge klar. Dazu hat der Krieg in dem Menſchen die Sehnſucht „nach Rückkehr zur Natur" geweckt. In wenigen Jahren wird das anders ſein. Wenn die deutſche Landwirtſchaft es nicht verſteht, ſich einen der Induſtrie gleichwertigen Einfluß zu ſichern, wird über ihre lebensnotwendigen Intereſſen zur Tagesordnung übergegangen werden. Um ſolchen Einfluß auf die Regierungen, die Volksvertretungen und die öffentliche Meinung zu gewinnen, dazu gehören zahlreiche für den Kampf im öffentlichen Leben geeignete, mit den nötigen Kenntniſſen ausgerüſtete und die erforderliche Fühlung mit den anderen Berufsſchichten beſitzende Männer. Es gehört dazu ein weit ſtrafferer Zuſammenſchluß als er bisher gegeben iſt und weit größere Opferwilligkeit. Das alles ſetzt eine Hebung des geſamten Berufsſtandes der Landwirte voraus, die Erweiterung ihres Blickes über die engen Grenzen ihrer Feldmark und ihres landwirtſchaftlichen Vereins.

Kein Beruf erfordert ſo vielſeitige Neigungen, Fähigkeiten und praktiſche und theoretiſche Kenntniſſe wie der des modernen Landwirtes. Er muß Ackerbauer, Viehzüchter und Forſtmann, Kaufmann, Ingenieur und Induſtrieller, Chemiker, Nationalökonom und Juriſt zugleich ſein. Will er Erſprießliches leiſten und auf der Höhe ſeiner heutigen Aufgabe ſtehen, muß er nicht nur wiſſen, wie Acker und Wieſe, Weide und Wald praktiſch zu bearbeiten und zu pflegen ſind. Er muß auch die geheimnisvollen Vorgänge der Gärung des Bodens durch Milliarden kleinſter Lebeweſen kennen, die ſich in jeder Handvoll Erde abſpielen. Er muß beurteilen können, welcher Boden und welche Pflanzen — und in welchem Zeitpunkte — künſtlicher Beigaben von Stickſtoff oder Phosphorſäure bedürfen. Die natürlichen Bedingungen für das Gedeihen von Tieren der verſchiedenſten Art und die Veredelung ihrer Raſſen nach den Grundſätzen der Vererbungslehre müſſen ihm vertraut ſein, wobei alles jeweils grundverſchieden iſt, je nachdem, was vorwiegend von der betreffenden Tiergattung erwartet wird, ob Fleiſch oder Milch, ob feine oder grobe Wolle und ſo fort bis in die feinſten Unterſchiede. Er muß zu Hauſe ſein in den Fragen der Be- und Entwäſſerung des Bodens, des Betriebes einer Dampfmolkerei, einer Stärke- oder Kartoffelflockenfabrik, einer Brennerei oder Zuckerfabrik. Und alle dieſe praktiſchen und wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe nützen ihm nichts, wenn er bei Verwertung ſeiner Erzeugniſſe nicht genügend Kaufmann iſt oder wenn er nicht imſtande iſt, die Vorgänge in der Weltwirtſchaft zu verfolgen. Unentbehrlich iſt für ihn eine genaue Kenntnis der Grundſätze der Buchführung und Bilanzierung. Ebenſo vertraut muß er ſein mit den Grundzügen des ſozialen Arbeiterrechtes, der Erwerbs- und Wirtſchaftsgenoſſenſchaften, des Verſicherungs- und Bankweſens und der Steuergeſetzgebung: nil humane ei alienum!

Entſpricht dieſer ungeheuren Vielſeitigkeit und Schwierigkeit ſeiner Aufgabe die berufliche Ausbildung des Landwirtes? Der Arzt, Juriſt, Architekt, Ingenieur, Lehrer tritt, obwohl ſein Arbeitsgebiet ein ungleich begrenzteres und für das gemeine Wohl weniger wichtiges iſt, erſt nach einer vieljährigen theoretiſchen und praktiſchen Ausbildung an ſeine Aufgabe heran. Die hohen Anforderungen ſtaatlicher Prüfungen ſieben alle ungeeigneten Elemente vorher aus. Schon das Erfordernis einer beſtimmten Schulbildung gewährleiſtet ein gewiſſes Mindeſtmaß von Intelligenz. Der Erfolg liegt vor aller Augen: der deutſche Arzt und Juriſt, Ingenieur und Techniker, Chemiker und akademiſche Lehrer ſtehen in der Welt unübertrofffen da. Gewiß hat auch der deutſche Landwirt, wie eingangs hervorgehoben iſt, ſeine Berufsgenoſſen in den übrigen Ländern weit überflügelt. Aber in keinem anderen Berufe ſind die Leiſtungen der einzelnen ſo unausgeglichen wie in dem des Landwirtes. Neben glänzenden Muſterbetrieben ſteht die große Maſſe ſolcher, die dem Boden das nicht abringen, was er hergeben könnte und müßte. Zwiſchen den Erträgen von Wirtſchaften, deren äußere Bedingungen ungefähr gleich ſind, beſteht vielfach ein ungeheurer Unterſchied. Oft wird von einſichtigen, auf der Höhe ihrer Aufgabe ſtehenden Landwirten die Behauptung aufgeſtellt, der deutſche Boden könne die doppelte Anzahl von Menſchen ernähren wie heute. Dem Landwirt ſind die Grundlagen der Volkswohlfahrt anvertraut. Wenn wir von den unterirdiſchen Bodenſchätzen abſehen, hat er in ſeiner Hand das einzige, was im Grunde allein das bleibende Volksvermögen darſtellt. Alles andere, Geld und bewegliche Habe, Handel und Induſtrie ſind auf unſicheren Grundlagen aufgebaut und kein unentreißbarer Beſitz. Hat jeder Landwirt mit dieſem koſtbaren Pfunde als ein getreuer Knecht ſeines Volkes gewuchert?

Erſt die Not des Krieges und die Hungerblockade mußten kommen, um den Staat ſich darauf beſinnen zu laſſen, wie ungereimt es iſt, daß jeder Arzt, Rechtsanwalt oder Apotheker, ja der Schornſteinfeger und der Abdecker eine ſtaatliche Genehmigung zur Ausübung ihres Berufes haben müſſen, daß aber jeder Kriegsgewinnler, der Weizen und Roggen nicht unterſcheiden kann, den Großgrundbeſitzer ſpielen darf. Doch der Nachweis, Landwirt „im Hauptberuf" zu ſein, iſt auf mehr oder weniger geraden Wegen leicht zu beſchaffen. Irgend eine Gewähr dafür, daß der mit einem ſolchen Nachweiſe Ausgerüſtete imſtande iſt, den erworbenen Grund und Boden ſo zu bewirtſchaften, wie es das Wohl des Volkes erfordert, iſt damit natürlich nicht gegeben. Daß die berufliche Bildung, die ſich unſere landwirtſchaftlichen Beamten durchſchnittlich erwerben, auch nur annähernd den hohen Anforderungen ihres Berufes, wenn er richtig aufgefaßt wird, entſpräche, wird niemand behaupten. Die Folgen ſind völlig ungenügende Bezahlung und mangelnde geſellſchaftliche Stellung dieſes mühſeligen und entſagungsvollen Berufes.

Der Hinweis liegt nahe, daß auch Kaufmann und Induſtrieller werden kann, wer will, ohne einen Befähigungsnachweis erbringen zu müſſen. Aber abgeſehen von dem weit geringeren Intereſſe der Allgemeinheit an dieſen Berufen fällt es niemandem ein, ſich eine Fabrik oder ein großes Handelsgeſchäft zu kaufen, wenn er von dieſem Geſchäftszweige gar nichts verſteht. Fabrikant oder Kaufmann zu ſein, galt niemals als vornehmer Sport. Seine Fabrik, ſein Handelshaus übergibt der Vater dem Sohne nur, wenn er ſicher iſt, daß der Sohn auf der Höhe der ihn erwartenden Aufgaben ſteht und die Hoffnung rechtfertigen wird, daß er auf den Schultern des Vaters ſtehend über ihn hinauswächſt. Der Vater weiß, daß ſonſt ſein von ihm in heißem Ringen aufgebautes Lebenswerk unter dem Drucke des raſtlos fortſchreitenden Wettbewerbes wie ein Kartenhaus zuſammenſtürzen wird. Hat ihm das Schickſal einen ſeiner Nachfolgerſchaft würdigen Sohn verſagt, verkauft er ſein Geſchäft oder gründet eine Geſellſchaft. Wenn es den ſchönſten Ruhm der alten Geſchlechter unſeres Landadels bedeutet, daß ſie ihr väterliches Gut aller Ungunſt der Zeiten wie allen verlockenden Marktlagen zum Trotze die Jahrhunderte hindurch auf den Sohn vererbt haben, ohne daß jemand danach zu fragen berechtigt war, ob der Sohn auch die nötige Befähigung und die nötigen Kenntniſſe zu einer erfolgreichen Bewirtſchaftung beſäße, ſo ging das an in jener Zeit, als die Landwirtſchoft noch nicht durch die umſtürzenden Entdeckungen der modernen Bodenchemie zu einer Wiſſenſchaft erhoben war und unſer ganzes wirtſchaftliches und geſchäftliches Leben ſich in den einfachen durch Jahrhunderte gewohnten Bahnen abſpielte.

Kein Berufsſtand iſt in ſich ſo abgeſchloſſen wie der des Landwirtes. Er ergänzt ſich im weſentlichen immer wieder aus denſelben Kreiſen, nämlich denen der Landwirte ſelbſt. Von der gerade in den letzten Jahren mehr hervortretenden Erſcheinung, daß ſich Nichtlandwirte durch Ankauf dieſem Berufskreiſe zugeſellen, kann hierbei abgeſehen werden. Denn durch die bloße Tatſache des Erwerbes von Grund und Boden wird niemand Landwirt. Die übrigen Berufsſtände, namentlich die ſogenannten akademiſchen Berufe, ziehen ihren Nachwuchs aus allen Kreiſen der Bevölkerung, nicht zu ihrem Schaden. Auch der Landwirtſchaft wäre es von hohem Nutzen, wenn ſich ihr die Kreiſe der ſtädtiſchen Intelligenz mehr als bisher zuwenden würden. Auch in der Stadt findet ſich mancher hochbegabte junge Menſch, den äußerſte Neigung auf den Beruf des Landwirtes hinweiſt, oft vielleicht infolge eines ataviſtiſchen Rückſchlages, weil ſeine Vorfahren vom Lande in die Stadt übergeſiedelt ſind. Entſtammt er vermögenden Kreiſen, ſo mag ſein Wunſch in Erfüllung gehen, indem ihm die Mittel zum Ankaufe eines Grundbeſitzes oder zur Übernahme einer Pachtung ſpäter zur Verfügung ſtehen. In der Mehrzahl der Fälle wird ein um das Wohl ſeines Sohnes klug beſorgter Vater ſeine Zuſtimmung verſagen, weil die Mittel zur Selbſtändigmachung nicht vorhanden ſind. Bei dem geſunkenen Geldwerte, und den entſprechend in die Höhe geſchnellten Bodenpreiſen und dem völlig unſicheren Schickſale unſerer Landwirtſchaft wird das in Zukunft noch häufiger der Fall ſein. Die heutige Stellung eines Wirtſchafters oder Inſpektors kann aber einen intelligenten, vorwärts ſtrebenden jungen Mann nicht verlocken. Das würde mit einem Schlage anders werden, wenn die berufliche Ausbildung des Landwirtes, wie ſie es verdient, mit den akademiſchen Bildungsgängen auf gleiche Stufe gehoben würde. Von einem ſtärkeren Zufluſſe ſtädtiſcher Elemente in den Beruf des Landwirtes würde nicht nur dieſer Berufsſtand als ſolcher, ſondern auch die Allgemeinheit nur gewinnen können. Die Verſtändnisloſigkeit, mit der ſich heute die ſtädtiſche und ländliche Bevölkerung gegenüberſtehen, die ein ſchweres Hindernis für den Wiederaufbau Deutſchlands bildet, würde dadurch um Vieles gemindert werden. Und der Landwirt, der einen den akademiſchen Berufen ähnlichen Bildungsgang durchmacht, und dadurch ſchon in ſeiner äußeren Erſcheinung den Erdgeruch etwas abſtreifen würde, würde ſich der geiſtigen Eigenart der ſtädtiſchen Berufe mehr als bisher annähern und ſie zu ſeinem eigenen Vorteile beſſer begreifen lernen.

Nur dadurch, daß der Bildungsgang des Landwirtes ſtaatlich geregelt, ſeine Befähigung zur Ausübung ſeines verantwortungsvollen Berufes öffentlich feſtgeſtellt wird, kann den Forderungen des Allgemeinwohles genügt werden. Ziel der Ausbildung müßte ſein, die erforderliche Zahl junger Männer heranzubilden, die an Fachkenntniſſen und allgemeiner Bildung den hergebrachten akademiſchen Berufen, an geſchäftlicher Tüchtigkeit dem deutſchen Kaufmanne und Induſtriellen ebenbürtig, für eine erfolgreiche Betätigung im öffentlichen Leben hinreichend befähigt ſind.

Wenn ich — als Nichtfachmann — mir geſtatte, im Nachſtehenden meine Anſicht darüber zu äußern, wie dieſes Ziel zu erreichen iſt, ſo hoffe ich, daß mir das nicht als Anmaßung ausgelegt wird. Anererbte Neigung, zahlreiche perſönliche Beziehungen und ein mehr als zwanzigjähriger ſtändiger geſchäftlicher Verkehr mit der Landwirtſchaft mögen mir eine gewiſſe Berechtigung geben, mich zu dieſen Dingen zu äußern. Andererſeits iſt es eine alte Erfahrungstatſache, daß mit Fragen allgemeiner Art und allgemeinen Intereſſes ſich gelegentlich die nicht ohne Nutzen befaſſen, die zwar außerhalb des engen Kreiſes der Fachgenoſſen, aber in engſter Fühlung mit ihm ſtehen. Sie ſind nicht mit dem Ballaſte der Einzelheiten beſchwert und weniger der Gefahr ausgeſetzt, den Zuſammenhang mit den übrigen Volksſchichten und den erforderlichen Blick für die Notwendigkeiten der Allgemeinheit zu verlieren, weil ſie keine Sonderintereſſen zu verfechten haben.

Um das vorhin gekennzeichnete Ziel zu erreichen, müßte die Ausbildung in drei Abſchnitten erfolgen, von denen der erſte und letzte vorwiegend praktiſcher, der mittlere vorwiegend theoretiſcher Art wäre.

Der mit dem Reifezeugniſſe eines Gymnaſiums, Realgymnaſiums oder einer Oberrealſchule ausgerüſtete junge Mann hat zunächſt eine Lehrzeit bei einem Landwirte durchzumachen, dem durch irgend eine öffentliche Inſtanz das Recht zur Ausbildung von Lehrlingen zugeſtanden iſt. Eine Lehre müßte es ſein, keine ſogen. „Volontärzeit“. Die ſchreckliche Bezeichnung „Eleve“ wird hoffentlich bald verſchwinden. Wie lange die Lehre dauern müßte, mögen die Fachleute entſcheiden. Wenn die jungen Leute erſt aufs Land kommen, nachdem ſie eine abgeſchloſſene Schulbildung und ſomit ein Alter von 18—19 Jahren erlangt haben, wird vielleicht ein Jahr genügen. In dieſem Jahre müßten ſie alle landwirtſchaftlichen Arbeiten eigenhändig verrichten, mit den Taglöhnern zuſammen, alſo „von der Picke auf“

lernen. Daß die jungen Leute, wenn ſie ihr Abitur beſtanden haben, hierfür ſchon zu alt oder zu anſpruchsvoll ſeien, fürchte ich nicht. Der Dienſt wird keine größeren Anforderungen an den Körper und die Unterordnung ſtellen als früher das „einjährige Jahr", welches die jungen Juriſten z. B. meiſt als Referendare erledigten, alſo in einem um vier Jahre höheren Alter. Eine ſolche harte Lehrzeit wird zugleich der Prüfſtein ſein, ob der junge Mann auch wirklich die nötige Luſt und Liebe zu ſeinem Berufe hat, und ihn körperlich und ſittlich gefeſtigt auf die Hochſchule ſchicken. Sie wird in ſozialer Hinſicht von Nutzen ſein, indem die Jünglinge der höheren Stände die geiſtige Verfaſſung der ländlichen Arbeiter und die Mühſal harter körperlicher Arbeit kennen lernen.

Der zweite, theoretiſche Teil der Ausbildung muß den jungen Leuten in erſter Linie die Grundlage einer allgemeinen Bildung gewähren. Darunter verſteht jede Zeit etwas anderes. Was im Athen des Perikles, in der italieniſchen Renaiſſance oder im Weimar Schillers und Goethes den „gebildeten" Mann ausmachte, tritt heute ſehr in den Hintergrund. Unſere Zeit iſt kein Höhepunkt der Kultur, d. h. der Steigerung des menſchlichen Innenlebens. Sie iſt vielmehr reine Ziviliſation im Sinne höchſter Entwicklung der äußeren Daſeinsformen des Menſchen. Sie iſt nicht griechiſch ſondern römiſch. Demgemäß liegt der Schwerpunkt der Bildung des jungen Mannes nicht auf dem Gebiete der ſchönen Künſte und der Philoſophie, ſondern auf dem des Rechtes und der ſtaatlichen und ſozialen Intereſſen. Man mag das beklagen — die Tatſache wird man nicht ändern können. Seit Schiller und Goethe hat die Welt kein großes Kunſtwerk mehr hervorgebracht. Die Größe unſerer Zeit liegt in der praktiſchen Anwendung der Erkenntniswiſſenſchaften, ihre Aufgabe in der Beſeitigung der Reibungen, die ſich als Folge der ſprunghaften Steigerung der Ziviliſation innerhalb der menſchlichen Geſellſchaft herausgebildet haben. Nur wer fähig iſt, die Erſcheinungen zu verſtehen und kritiſch zu werten, die das Leben ſeiner Zeit triebhaft hervorbringt, kann heute als „gebildet" angeſprochen werden. Dazu gehört ein gewiſſes Mindeſtmaß von Kenntniſſen. Umſomehr muß das haben, wer, wie der Leiter eines großen landwirtſchaftlichen Betriebes, auf ſozial verantwortungsvollen Poſten geſtellt, oder wer berufen iſt, im politiſchen, genoſſenſchaftlichen oder wirtſchaftlichen Leben die Intereſſen der Landwirtſchaft zu vertreten. Wir ſollen natürlich nicht die Römer nachahmen, denen es ſelbſtverſtändlich erſchien, daß jeder gebildete junge Mann Jurisprudenz ſtudierte. Wohl aber ſollte neben jedem Fachſtudium ein Unterricht in den Grundlagen des öffentlichen und privaten Rechts einhergehen.

In zweiter Linie muß der angehende Landwirt zum Kaufmanne gemacht werden. Eine gediegene kaufmänniſche Bildung iſt heute für den Landwirt ebenſo nötig wie ſeine reine Fachwiſſenſchaft. Es könnte ſcheinen, als diene dieſes Erfordernis nur dem privatwirtſchaftlichen Nutzen des einzelnen, nicht dem volkswirtſchaftlichen Intereſſe der Geſamtheit — indem es der Geſamtheit gleich ſein könnte, ob der Landwirt ſeine Wirtſchaft nach kaufmänniſchen Grundſätzen richtig führt oder zu ſeinem eigenen Schaden es nicht vermag. Das iſt aber ein Trugſchluß. Ob der Landwirt kaufmänniſch richtig oder falſch handelt beim Einkauf von Saaten und Düngemitteln, bei der Anſtellung und Behandlung der Arbeiter und Beamten, ob er beim Abſatze ſeiner Erzeugniſſe wie ein guter Kaufmann die Marktlage richtig ausnützt oder nicht, über den erforderlichen Frachtraum rechtzeitig verfügt oder nicht, ob er bei Käufen und Verkäufen nach Probe kaufmänniſch richtig die Muſter und Gegenmuſter zieht, Mängel rechtzeitig rügt, ordnungsmäßige Friſten ſetzt, Briefe und Telegramme rechtzeitig beantwortet oder nicht, überhaupt ſeinen ganzen Betrieb einſchließlich der Buchführung nach beſten kaufmänniſchen Grundſätzen einrichtet oder nicht — alles das iſt von entſcheidendem Einfluſſe auf die Höhe ſeiner Wirtſchaft und damit auf die Höhe ſeiner Erzeugung. In der Regel wird eine kaufmänniſch gut geleitete Wirtſchaft bei gleicher fachmänniſcher Tüchtigkeit des Inhabers mehr erzeugen als eine Wirtſchaft, bei der in kaufmänniſcher Beziehung alles im Argen liegt. So ſehr ſelbſtverſtändlich einzelne, ja viele Landwirte heute auch in kaufmänniſcher Beziehung auf allererſter Höhe ſtehen, ſo wird doch, wer ehrlich iſt und die Verhältniſſe kennt, zugeben müſſen, daß für den Durchſchnitt hier noch Vieles nachzuholen iſt. Bis zu einem gewiſſen Grade wird es ſich aus der Art der Beſchäftigung des Landwirtes erklären, der über ſeine Arbeitseinteilung nicht frei verfügen kann, ſondern dabei von höherer Gewalt abhängig iſt, daß der kaufmänniſche Grundſatz: „Zeit iſt Geld" vielen Landwirten noch nicht in Fleiſch und Blut übergegangen iſt. Hinzu kommt eine ſich gleichfalls aus der Art ihrer eigentlichen Tätigkeit im Felde und auf dem Hofe erklärende oft ſehr weitgehende Abneigung der Landwirte gegen ſchriftliche Arbeiten. So werden täglich wichtige Abreden nur mündlich, auf Treu und Glauben, getroffen, anſtatt ſchriftlich feſtgelegt zu werden. Der Verwalter einer großen Begüterung verkauft ſeine Wolle im Werte von ¼ Million Mark durch Briefe und Telegramme, ohne Abſchriften zurückzubehalten. Ein anderer verkauft ſeine Wolle nach Probe, ohne zu wiſſen, wie im Wollhandel eine Probe genommen wird und ohne ein Gegenmuſter für ſich zu nehmen. Bei Kriegsausbruche ſchrieben zahlreiche Firmen, die Abſchlüſſe mit Landwirten laufen hatten und mit Sicherheit auf ſchnelle Preisſteigerung der von ihnen an die Landwirte zu liefernden Waren rechnen konnten, ſie träten ſelbſtverſtändlich mit Rückſicht auf den ausgebrochenen Krieg von dem Abſchluſſe zurück und ſchätzten den Herrn Gutsbeſitzer damit einverſtanden. Nach Wochen, ja nach Monaten, kamen die Herren dann mit den Briefen zu ihrem Anwalte, um ſich Rat zu holen, ob die Firma zu ſolchem Rücktritte berechtigt ſei. Der Rat konnte ſelbſtverſtändlich nicht anders ausfallen als dahin, daß der Rücktritt zwar unberechtigt geweſen, daß aber jetzt nichts mehr zu machen wäre, weil nach ſo langem Stillſchweigen jedes Gericht das Einverſtändnis des Beſtellers mit der Rückgängigmachung des Handels feſtſtellen würde. Der Kaufmann geht zu ſeinem Anwalte, wenn er ein wichtiges Geſchäft vor hat oder ſobald er wittert, daß eine Sache nicht glatt zu verlaufen ſcheint, und ſchreibt dann keinen Brief mehr, ohne ihn vorher begutachten zu laſſen. Der Landwirt kommt faſt immer erſt zum Anwalte, wenn die Sache gründlich verfahren und oft nicht mehr zu retten iſt. Gewiß iſt es für den Kaufmann, der meiſt nur ein paar Schritte zu ſeinem Anwalte zu gehen hat, ſehr viel leichter, ſeinen Rat rechtzeitig einzuholen. Bei den heutigen Verkehrsverhältniſſen iſt das aber auch für den Landwirt nicht unmöglich oder zuviel verlangt. In vielen Fällen wird es ſich brieflich oder durch Fernſprecher oder auch durch Abſendung eines Beamten machen laſſen, wenn der Betriebsinhaber ſelbſt nicht abkommen kann. Ziemlich verbreitet iſt bei Landwirten noch immer die Sitte, ihnen unbequeme Schriftſtücke in den Papierkorb zu befördern. Kommt der Landwirt zu ſeinem Anwalte, um mit ihm einen ſchwierigen Handel zu beſprechen, ſo fordert der Anwalt naturgemäß zunächſt die zur Sache gehörigen Schriftſtücke, Verträge, Briefwechſel, behördliche Zuſtellungen uſw. Häufig iſt dann die Antwort des Landwirtes, die hätte er „wohl eigentlich mitbringen müſſen". Oder er ſucht in ſeiner Bruſttaſche zwiſchen allerhand Papieren, um ſchließlich feſtzuſtellen, nun hätte er ſie doch vergeſſen, geſtern abend hätte er ſie noch eigens für dieſe Reiſe auf dem Schreibtiſche zurechtgelegt. Großen Schaden erleiden die Landwirte oft durch ihre Vertrauensſeligkeit, wenngleich in dieſer Beziehung, namentlich beim Kartoffelhandel, durch das ſchlimme Lehrgeld, welches ſie haben bezahlen müſſen, ſchon manches beſſer geworden iſt. Es iſt jetzt wenigſtens nicht mehr üblich, die Ware ohne Zahlung Zug um Zug oder ohne unwiderrufliches Bankakkreditiv aus der Hand zu geben. Nicht viele aber ſind es, die den handelsüblichen Zuſtand ihrer Kartoffeln, Wurzeln oder Kohlrüben bei der Verladung durch einen unparteiiſchen Sachverſtändigen gutachtlich feſtſtellen laſſen. Das ½ Jahr oder 1 Jahr ſpäter im Prozeſſe nachzuholen, iſt oft umſo ſchwerer, als der kaufmänniſch geſchulte Empfänger den Zuſtand der Ware bei der Ankunft nach allen Regeln der Kunſt durch beeidigte Sachverſtändige hat feſtſtellen laſſen. Zuſtellungsurkunden von behördlichen Schriftſtücken, z. B. von Steuerbeſcheiden, werden nicht aufbewahrt, ſodaß der Friſtablauf nicht feſtzuſtellen iſt, Rechtsmittel werden als gewöhnliche Briefe abgeſandt, ſodaß ihre Einlegung nicht nachzuweiſen iſt, wenn der Brief verloren geht oder bei der Behörde in falſche Akten gerät. Solche Beiſpiele laſſen ſich beliebig vermehren. Auffallend iſt bei vielen Landwirten die geringe Entwicklung des Zahlenſinnes. Jeder Kaufmann hat die Grundlagen ſeiner Kalkulationen ohne weiteres im Kopfe. Viele Landwirte können auf Befragen nicht angeben wieviel künſtlichen Dünger ſie auf den Morgen von dieſer oder jener Frucht ausgeſtreut haben oder was dieſe oder jene Arbeit im Akkorde koſtet.

Der in ſechs Halbjahren zu erledigende Lehrplan der landwirtſchaftlichen Hochſchule hätte — außer in der eigentlichen Fachbildung — etwa in folgenden Gegenſtänden zu beſtehen:

1. Grundlage des heutigen und des früheren deutſchen Staatsrechtes, insbeſondere die Verfaſſung des Deutſchen Reiches und der Länder.
2. Überblick über die Gliederung des öffentlichen, privaten und Völkerrechts.
3. Einführung in das Syſtem des Bürgerlichen Geſetzbuches und Beſprechung ausgewählter Teile (Beſitz und Eigentum, obligatoriſche und dingliche Rechte, Grundzüge des Immobiliarſachenrechtes), ebenſo des Handelsrechtes (Handelskauf, Frachtvertrag, Eiſenbahnverkehrsordnung), ſowie des Geſellſchafts- und Genoſſenſchaftsrechtes (grundlegliche Unterſchiede der verſchiedenen Geſellſchaftsformen).
4. Überblick über unſere Sozialgeſetzgebung (Reichsverſicherungsordnung und das Recht des Arbeitsvertrages).
5. Überblick über die Finanzen des Deutſchen Reiches und der Länder vor und nach dem Kriege mit beſonderer Berückſichtigung der Steuergeſetzgebung.
6. Die wichtigſten Wirtſchaftstheorien (Freihandel, Schutzzoll, Sozialismus, Kommunismus, Imperialismus).
7. Vergleichende Wirtſchaftsſtatiſtik der wichtigſten Ein- und Ausfuhrländer.

8. Kaufmänniſcher Briefwechſel und kaufmänniſche Buchführung.
9. Stenographie- und Schreibmaſchinenunterricht.

Eine beſondere Vorleſung ſollte dem Verſailler Friedensvertrage gewidmet werden, insbeſondere dem VII. Teile („Wiedergutmachung“). Wieviele ſogen. „gebildete Menſchen“ mag es heute geben, die dieſes ſchwerwiegendſte Dokument der Geſchichte unſeres Volkes auch nur ein einziges Mal geleſen haben, die mehr davon wiſſen, als was gelegentlich, oft noch unrichtig, in den Zeitungen ſteht? Man begreift nicht, daß die Regierung nicht in Millionen und aber Millionen von Stücken eine kurze klare Gegenüberſtellung der 14 Wilſonſchen Punkte, auf deren feierliche Zuſage hin wir die Waffen niedergelegt haben, und der entſprechenden — oder vielmehr gegenteiligen — Beſtimmungen des Vertrages bis in die niedrigſte Hütte verbreitet! Nicht um neuen Haß zwiſchen den Völkern zu ſäen, ſondern damit jeder einzelne deutſche Mann und jede deutſche Frau ſich ſtändig den ungeheuerlichſten Betrug vor Augen halten, der jemals an einem heldenmütigen, dem Worte ſeiner Feinde vertrauenden Volke unter dem Deckmantel widerlichſten Phariſäertums verübt wurde — damit uns nicht erſt ein Engländer dieſen Betrug und die Unmöglichkeit ſeiner Ausführung wie unſer Recht auf ſeine Beſeitigung klar zu machen braucht.

Zu den wichtigſten Hilfsmitteln im heutigen wirtſchaftlichen Leben gehört die Fähigkeit, klar und überzeugend frei zu ſprechen und einem anderen ſeine Gedanken fließend und fehlerlos in die Feder zu diktieren (ein Stenogramm aufzugeben). Wer heute einen großen landwirtſchaftlichen Betrieb zu leiten hat und das damit verbundene ungeheure Schreibwerk mit eigener Hand bewältigen will, verſucht eine ausſichtsloſe Sache. Es kommt dann ſo, wie es heute ſchon vielfach der Fall iſt, daß der Landwirt kaum noch aufs Feld kommt, ſondern den ganzen Tag am Schreibtiſche ſitzt. Das hieße den umgekehrten Fehler begehen, wie jene erſterwähnten Herren, welche jeder Schreibarbeit eine unüberwindliche Abneigung entgegenbringen. Das wichtigſte für den Landwirt bleibt immer, ſeine Hof- und ſeine Feldwirtſchaft ſtändig unter eigener Kontrolle zu haben nach dem alten noch immer richtigen Sprichworte: „Das Auge des Herrn macht die Kühe fett.“ Es iſt ebenſo unrichtig, die Außenwirtſchaft wie die ſchriftlichen Arbeiten einem anderen völlig zu überlaſſen, wobei zu berückſichtigen iſt, daß den zu ſtellenden Anforderungen genügende Kräfte für die Erledigung der heute vom Landwirte verlangten ſchriftlichen Arbeiten nicht in der erforderlichen Anzahl zur Verfügung ſtehen. Der Beſitzer oder Verwalter, welcher einen großen Betrieb richtig leiten will, wird nur wenige Stunden am Tage für die ſchriftlichen Arbeiten übrig haben. In dieſen muß er die eingegangene Poſt durchſehen und beantworten und ſeinerſeits die erforderlichen Schreiben herausgehen laſſen. Möglichſt muß jeder Brief noch am ſelben Tage beantwortet werden, wie die Kaufleute es machen. Dazu bedarf der Landwirt einer in der Stenographie geübten Schreibhilfe, der er ſeine Briefe und Berichte in wenigen Minuten diktiert, und die ſie ihm dann ſpäteſtens am nächſten Tage zur Unterſchrift vorlegt. Die hierfür erforderliche formale Gewandtheit zu erlangen iſt in erſter Linie Übungsſache. Das gleiche gilt von der Fähigkeit, über irgend einen Gegenſtand frei und klar zu ſprechen. Beides müßte entweder in beſonderen ſeminariſtiſchen Übungen oder auch innerhalb der einzelnen Lehrfächer gepflegt werden. Namentlich den Herren, die ehrenamtlich aus Neigung oder auch beruflich demnächſt in der Politik, in der Preſſe und in Wirtſchaftskörpern eine Tätigkeit zu entfalten gedenken, ſind dieſe Fähigkeiten unentbehrlich, für jeden anderen von unſchätzbarem Werte.

Den Abſchluß der theoretiſchen Studien würde eine Prüfung bilden. Sie hätte aus einzelnen Klauſurarbeiten und einer mündlichen Prüfung zu beſtehen. Legt der junge Landwirt die Prüfung mit Erfolg ab, ſo wird er zum „Landreferendar“ ernannt. Manche werden über einen ſolchen Titel lächeln, aber mit Unrecht. Wie alles, was iſt, im Grunde einen vernünftigen Kern beſitzt und meiſt nur durch Auswüchſe verdammenswert erſcheint, ſo iſt es auch mit dem Titelweſen. Etwas vollſtändig Unvernünftiges entſteht ſelten und wenn es entſteht, hält es ſich nicht lange. Die neuen deutſchen Verfaſſungen haben zwar die Titel abgeſchafft. Sie ſind aber unter der Firma „Amtsbezeichnung“ in verſtärktem Mäße ſofort wieder eingeführt worden. Der alte preußiſche Staat gab ſeinen Beamten klingende Titel ſtatt Brot — und er wußte, was er tat. Er ſparte nicht nur ſein Geld, ſondern zog damit in ſeiner Beamtenſchaft planmäßig die Anſchauung groß, daß ſie trotz jämmerlicher Beſoldung einer beſonders ehrenvollen Aufgabe vorbehalten ſei, die höchſte ſelbſtloſe Hingabe an das allgemeine Wohl und peinlichſte Unbeſtechlichkeit zur Vorausſetzung hatte. Die menſchliche Natur iſt nun einmal ſo, daß, was für den „Weiſen“ belangloſe Äußerlichkeiten ſind, für die andern oft von tiefer Bedeutung und hohem Werte iſt. Die Mehrzahl der Menſchen beſteht aber nicht aus „Weiſen“ — und man muß mit der menſchlichen Natur rechnen wie ſie iſt und nicht wie ſie ſein ſollte. Wenn der junge Landwirt eine gleichwertige Ausbildung genoſſen hat wie der Gerichts-, Regierungs-, Forſt-, Poſt-, Berg- oder Studienreferendar, ſo hat er auch Anſpruch auf einen gleichwertigen Titel oder eine gleichwertige „Amtsbezeichnung“, wie es heute heißt.

Die eingangs erwähnte gewaltige Steigerung der landwirtſchaftlichen Erzeugung in Deutſchland beruht in erſter Linie auf den Fortſchritten, die die Agrikulturchemie, die Pflanzenzüchtung, die Fütterungslehre und das Körungsweſen in den letzten 25 Jahren vor dem Kriege gemacht haben. Es ſind das Fortſchritte, die mit einer langen Reihe glänzender Namen der Wiſſenſchaft und der Praxis unlöslich verknüpft ſind. Sie wurden vor allem durch das landwirtſchaftliche Unterrichtsweſen der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Seitdem Liebig die Verlegung des höheren landwirtſchaftlichen Unterrichtes an die Univerſitäten gefordert, und Preußen dem im Jahre 1863 durch die Begründung des landwirtſchaftlichen Univerſitätsinſtitutes in Halle entſprochen hatte, ſind dieſem Vorbilde Göttingen, Kiel, Königsberg, Breslau, Jena, Leipzig und Gießen gefolgt. Die früheren für ſich beſtehenden landwirtſchaftlichen Akademien gingen dafür ein bis auf wenige wie Poppelsdorf, Hohenheim, Weihenſtephan und Berlin. In Halle, dem am ſtärkſten beſuchten landwirtſchaftlichen Lehrinſtitute, ſtudierten zuletzt vor dem Kriege etwa 450 Landwirte von Beruf und 50 Kameraliſten. Es iſt das, verglichen mit der Zahl der landwirtſchaftlichen Großbetriebe in Deutſchland und dem ſonſtigen Bedarfe an wiſſenſchaftlich geſchulten landwirtſchaftlichen Kräften wenig. Schwerer fällt aber ins Gewicht, daß wohl nur ein geringer Teil aller Studierenden auf dieſen Hochſchulen ſich eine abgeſchloſſene Bildung erringt. Die meiſten verleben auf der Univerſität, glücklich im Gefühle der errungenen Freiheit nach dem Zwange der Schulzeit, einige vergnügte Semeſter und beteiligen ſich mit größerem Eifer an den Veranſtaltungen der ſtudentiſchen Korporation, welcher ſie beitreten, als an den wiſſenſchaftlichen Studien. Die Ablegung einer Prüfung liegt wohl nur für die wenigſten im Bereiche ihres Ehrgeizes.

Die beſtehenden landwirtſchaftlichen Hochſchulen würden bei einer Neuregelung der Berufsausbildung der Landwirte im Sinne dieſer Ausführungen der Zahl nach nicht ausreichen. Sie müßten durch neue Inſtitute vermehrt werden, die zweckmäßig im Anſchluſſe an beſtehende Univerſitäten und landwirtſchaftliche Verſuchsſtationen geſchaffen würden. Es entſteht aber die Frage, ob die bisherige Einrichtung der landwirtſchaftlichen Hochſchulen als ſtaatliche Inſtitute den Bedürfniſſen der Landwirtſchaft in heutiger Zeit genügt? Theoretiſche Schwärmerei und ſchlauer Eigennutz haben in gröblichſter Verkennung der geſchichtlichen Grundlagen des deutſchen Volkes und ſeiner Seele ihm gewaltſam neue ſtaatliche Einrichtungen aufgezwungen. Ihr Vorbild hat ſich unter völlig anders gearteten, in der Welt ein zweitesmal nicht wiederkehrenden geographiſchen, geſellſchaftlichen und politiſchen Bedingungen zwar glänzend bewährt, wiewohl ſehr zu beachten iſt, daß nicht nur die Engländer, ſondern auch die Franzoſen in den Zeiten der Gefahr den viel gerühmten Parlamentarismus ſchleunigſt an den Nagel hingen. Auf deutſchem Boden wird die parlamentariſche Regierungsform, die wir jetzt in Reinkultur zu züchten anfangen, wo ihre Glanzzeit, wenn nicht alle Zeichen trügen, längſt vorüber iſt, mangels aller jener in England vorhandenen, aber nicht willkürlich zu ſchaffenden Vorausſetzungen ſtets ein unfruchtbares Zerrbild bleiben. Einen herrlichen Tummelplatz bildet ſie für eigennützige, durch Feſtigkeit des Charakters nicht beſchwerte Streber und für das größte Mundwerk, beſtenfalls für liebenswürdige Dilettanten und Blender, — für die ſelbſtloſe Hingabe an den Staat, ſtetig aufbauende Arbeit und ſchweigende Pflichterfüllung, wodurch die alten preußiſchen Beamten den Staat groß gemacht haben, iſt hier wenig Raum. Darf die Löſung der gewaltigen Aufgabe, um welche es ſich handelt, von der es letzten Endes allein abhängt, ob das deutſche Volk für immer aus der Reihe der Kulturſtaaten geſtrichen werden wird, einer ſich auf ſtündlich wechſelnden Zufallsmehrheiten ſtützenden Regierung anvertraut werden? Entweder löſt die deutſche Landwirtſchaft ſelbſt die Aufgabe oder ſie wird nicht gelöſt. Die neuen Hochſchulen, von denen aus friſche Kräfte den alten Körper durchſtrömen ſollen, dürfen nicht ſtaatliche Einrichtungen ſein, ſondern vom Staate unabhängige Selbſtverwaltungskörper. Heute iſt die deutſche Landwirtſchaft noch ſtark genug, das ihr damit zugemutete Opfer zu tragen. Ob auch morgen noch? Unabläſſig nagen Neid und Mißgunſt, Unverſtand und zielbewußter Zerſtörungsſinn an den Wurzeln ihrer uralten Kraft. So ſehr ſelbſtverſtändlich eine planvolle Siedlung zur Belebung unſerer Wirtſchaft und Unterbringung überſchüſſiger Volksteile unbedingt nötig iſt, droht doch das volkstümliche Schlagwort von der eigenen Scholle des kleinen Mannes, weit über ein vernünftiges Maß und die Möglichkeit praktiſcher Durchführung betont, die Erkenntnis zu ertöten, daß nur eine richtige Miſchung von Groß- und Kleingrundbeſitz dem deutſchen Volke ſeine Lebensmöglichkeiten, d. h. ſeine Ernährung aus eigener Erzeugung, für die Dauer gewährleiſten kann.

Schwer wird es ſein, wenigſtens in der Übergangszeit, die richtigen Lehrkräfte für ſolche Hochſchulen zu gewinnen. Dabei kommt hierauf alles an. Männer, die die nötigen wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe in weit höherem Maße, als es für den praktiſchen Lehrzweck erforderlich iſt, beſitzen, gibt es genug. Aber es gibt wenige, die zugleich treffliche Pädagogen ſind. Dieſe Beobachtung kann man an den Univerſitäten wie an den höheren Schulen in gleicher Weiſe machen. Wer auf dem Standpunkte jenes Direktors ſteht, der mir gelegentlich auseinanderſetzte, welche Qual es für den hochgebildeten Geiſt ſei, ſich täglich und ſtündlich auf die niedrige geiſtige Stufe der Kinder herunterzubeugen, ſoll die Finger vom Lehrberufe laſſen. Dazu taugt nur, wer es als eine Luſt empfindet, die Samenkörner ſeines reichen Wiſſens in den jungfräulichen Boden der jungen Gemüter auszuſtreuen, weſſen Geiſt und Gemüt aus der innigen Berührung mit der noch durch keine Enttäuſchungen und keine Skepſis angekränkelten jungen Seele täglich neuen Anſporn und friſche Kräfte zieht. Andererſeits müßten die Tore der Hochſchule ſolchen Studierenden verſchloſſen bleiben, die von ihr nur Gelegenheit zum Auskoſten der „ſtudentiſchen Freiheit" in der üblen Bedeutung des Wortes erwarten und nicht gewillt ſind, wie es der Ernſt der Zeit und die Höhe der Aufgabe erfordert, treu und gewiſſenhaft zu arbeiten. Regelmäßiger Beſuch der planmäßigen Vorleſungen und Übungen müßte durch geeignete Maßnahmen ſichergeſtellt und Vorausſetzung für die Zulaſſung zur Prüfung ſein. Denn der Deutſche hat es ſelten verſtanden, von ſeiner Freiheit einen würdigen oder auch nur ihm nützlichen Gebrauch zu machen, und bringt Höchſtleiſtungen nur unter dem Drucke phyſiſchen Zwanges oder materieller Notwendigkeiten zuwege — mag dies nun in ſeiner Geſchichte oder einem Charakterfehler (Mangel an Selbſtzucht) begründet oder mag erſtere eine Folge des letzteren ſein — denn jedes Volk hat die Geſchichte, die es verdient. Der ganze Charakter der Inſtitute müßte deshalb in Hinſicht des Beſuchszwanges mehr dem einer höheren Schule als dem der heutigen Univerſitäten entſprechen. — Die erforderlichen Geldmittel für die Unterhaltung der Hochſchulen wären von der Landwirtſchaft ſelbſt durch Beiträge aufzubringen, ähnlich wie die Beiträge zur Lanwirtſchaftskammer. Die unmittelbare Leitung der einzelnen Hochſchule läge in der Hand des Direktors, deſſen Befugniſſe mehr nach dem Muſter des Leiters einer höheren Schule als eines Univerſitätsrektors zu regeln wären. Über dem Direktor ſtände ein Kuratorium, welches aus freier Wahl der Landwirte hervorginge, und dem ein Mitglied des Landwirtſchaftsminiſteriums zwecks Wahrung der ſtaatlichen Aufſichtsrechte angehören könnte. Als Lehrkräfte kämen teils eigene feſtangeſtellte Lehrer, teils Univerſitätsprofeſſoren in Frage, endlich auch praktiſche Landwirte, die ſich zu einzelnen Vortragsreihen und Kurſen bereitfinden ließen.

Der dritte und letzte Teil der Ausbildung iſt dazu beſtimmt, die in der Lehrzeit und auf der Hochſchule gewonnenen praktiſchen und theoretiſchen Kenntniſſe durch Anwendung zu befeſtigen und zu vertiefen. Von dem Kuratorium der Hochſchule, von der Landwirtſchaftskammer oder wem ſonſt dieſe Aufgabe übertragen wird, werden die Landreferendare zu ihrer weiteren Ausbildung zunächſt für einen Zeitraum von zwei Jahren landwirtſchaftlichen Betrieben überwieſen. Zweckmäßig würde dieſe Ausbildung nicht die ganze Zeit hindurch in demſelben Betriebe gewährt, ſondern mindeſtens in zwei Betrieben, etwa einem extenſiven und einem intenſiven Betriebe, damit der junge Landmann die Verſchiedenheit der möglichen Wirtſchaftsformen kennen lernt. Die Inhaber der ausgewählten Betriebe ſind zur koſtenloſen Unterweiſung der Referendare verpflichtet. Nur eine mäßige von der zuſtändigen Stelle tarifmäßig feſtzuſetzende Vergütung für Wohnung und Beköſtigung wäre zu entrichten. — Das dritte Jahr der Ausbildung iſt der praktiſchen Betätigung in größeren induſtriellen oder kaufmänniſchen Unternehmungen gewidmet. Als ſolche kommen Kornhandlungen, Düngemittelgeſchäfte, Mühlen, Genoſſenſchaften, Banken, Zuckerfabriken in Frage. Ein Teil der Zeit könnte aber auch in einem Siedlungsunternehmen oder im Landwirtſchaftsminiſterium verbracht werden. Über jeden einzelnen Abſchnitt der Ausbildung hätte der Inhaber des Betriebes ein Zeugnis auszuſtellen. An dieſe dreijährige praktiſche Ausbildung würde ſich ſchließlich ein ſiebentes Halbjahr anſchließen, welches wiederum an der Hochſchule zu verbringen iſt. In beſonderen Kurſen würde hier das theoretiſche Wiſſen wieder aufgefriſcht und vertieft und mit den praktiſchen Erfahrungen der Referendarzeit verglichen. Dann folgt die zweite Prüfung. Wird ſie beſtanden, ſo wird der Prüfling zum „Diplomlandwirt“ ernannt.

Durch Geſetz iſt zu beſtimmen, daß Inhaber oder Leiter eines landwirtſchaftlichen Betriebes von einer beſtimmten Flächengröße ab nur Diplomlandwirte ſein können. Nur ſolche werden zum Bieten bei der Verpachtung ſtaatlicher Domänen zugelaſſen. Der Eigentümer eines ſolchen Betriebes, der nicht ſelbſt das Diplom beſitzt, iſt verpflichtet, einen Diplomlandwirt mit der Führung des Betriebes zu betrauen, widrigenfalls ihm ein ſolcher von Amts wegen beſtellt wird. Nur Diplomlandwirte haben die Berechtigung zur Ausbildung von Lehrlingen und Referendaren, nur ſie die Befähigung zu gewiſſen Ämtern, z. B. Vorſtand der Landwirtſchaftskammer, Taxant in Steuerſachen, Mitglied der Finanzgerichte, ein für allemal beeidigte gerichtliche Sachverſtändige u. a. zu ſein.

Wenn die Landwirte auf die im Vorſtehenden angedeutete oder eine ähnliche Weiſe eine feſt umriſſene gründliche praktiſche und theoretiſche Ausbildung in ihrer eigentlichen Fachwiſſenſchaft wie in dem erhielten, was ſonſt der Leiter eines größeren Betriebes wiſſen muß, würden die eingangs hervorgehobenen Mängel und Schäden beſeitigt werden, ſoweit ſich das durch äußere Maßnahmen überhaupt erreichen läßt. Den nächſten und unmittelbarſten Vorteil würde der Stand der Landwirtſchaftsbeamten haben, der mit einem Schlage auf die gleiche Stufe wie die jetzigen akademiſchen Berufe gehoben würde. Eine entſprechende Bezahlung und geſellſchaftliche Stellung würden ohne weiteres die Folge ſein. Welchen Nutzen der einzelne Landwirt für ſeinen Betrieb von einer ſolchen gründlichen Ausbildung haben würde, braucht nicht weiter erörtert zu werden. Der Allgemeinheit käme die dadurch bedingte Steigerung der Erzeugung zugute. Ein neuer ausſichtsreicher Beruf würde auch ſolchen jungen Leuten eröffnet, die nicht über die Mittel zur Übernahme einer eigenen Wirtſchaft verfügen. Auch das Ausland würde ſolche Kräfte in zahlreichen Fällen gern aufnehmen. Die Koſten der Ausbildung dürfen keinen Einwand abgeben. Denn es liegt kein innerer Grund vor, dem Landwirte nicht dieſelben Aufwendungen an Zeit und Geld für ſeine Ausbildung zuzumuten wie dem Arzt, dem Lehrer, dem Juriſten oder Architekten. Selbſtverſtändlich iſt, daß für eine ausreichend zu bemeſſende Übergangszeit durch geeignete Beſtimmungen alle Härten vermieden werden, insbeſondere die jetzigen Inhaber und Beamten von landwirtſchaftlichen Betrieben, ſowie diejenigen, die ihre Ausbildung bereits begonnen haben, von dem Geſetze unberührt bleiben müßten. Darüber aber müſſen wir uns klar ſein, daß die glänzende und kulturell wertvolle Figur des vornehmen Grandſeigneur, der ſich höfiſchem, militäriſchem oder ſtaatlichem Dienſte oder den ſchönen Künſten, aber nicht der eigenen Bewirtſchaftung ſeiner Güter widmete, der Geſchichte angehört — daß es in Zukunft auch hier heißen wird: Was du ererbt von deinen Vätern, erwirb es, um es zu beſitzen!

Wenn der deutſche Großgrundbeſitzer — im Vollbeſitze alles praktiſchen und theoretiſchen Wiſſens ſeiner Zeit und ſeines Berufes — auf ſeinem Grund und Boden durchgehends wirtſchaftliche Höchſtleiſtungen aufweiſt und als Bahnbrecher und anfeuerndes Beiſpiel für ſeine mittleren und kleineren Berufsgenoſſen daſteht, während Mißwirtſchaften durch die hier beſprochenen Einrichtungen unmöglich gemacht werden, wird damit allen Angriffen gegen ihn zu einem guten Teile der Boden entzogen werden.

Andere Völker beſitzen einen glänzenderen Geiſt, größere politiſche Begabung oder beſſere kaufmänniſche Inſtinkte als das deutſche Volk. Kein Volk aber übertrifft es an Liebe zur Natur und an Tiefe des Gemütes, was beides miteinander in engem Zuſammenhange ſteht. Von den Anfängen ſeiner Geſchichte an iſt der Deutſche der beſte Koloniſator jungfräulichen oder vernachläſſigten Bodens geweſen. Am nächſten in dieſen Eigenſchaften kommt ihm vielleicht das ſlaviſche Volk. Und doch, welche Überlegenheit hat der Deutſche auch dieſem Volke gegenüber bewieſen, von den Zeiten an, als er in allen Landen öſtlich der Elbe den hölzernen wendiſchen Hakenpflug mit ſeiner eiſernen Pflugſchar beſiegte, bis in die Zeiten der Kaiſerin Katharina und der deutſchen Siedelungen an der Wolga und am Schwarzen Meere. Unſer größter Dichter wußte dem ruheloſen Streben des fauſtiſchen, d. h. des deutſchen, des gotiſchen Menſchen kein höheres Ziel zu ſetzen als die Schaffung von neuem Kulturlande in hartem Kampfe gegen die Natur. Wenn ſich die dem Deutſchen von Urzeiten her innewohnende Liebe zum Boden, ſein anſpruchsloſer Fleiß und ſeine zähe Tüchtigkeit mit den höchſten Errungenſchaften wiſſenſchaftlichen Geiſtes verbinden, wird der deutſche Landwirt auf deutſchem Grund und Boden ein Werk ſchaffen, daß er mit Fauſt ſagen darf:

> Solch ein Gewimmel möcht ich ſehn,
> Auf freiem Grund mit freiem Volke ſtehn!
> Zum Augenblicke dürft ich ſagen:
> Verweile doch, du biſt ſo ſchön!
> Es kann die Spur von meinen Erdentagen
> Nicht in Äonen untergehn!

# Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren. II.

**Von Dr. Ernſt Feige.**

## A. Die Körpermaße bei oſtpreußiſchen Kontrollvereinskühen.

Zu den wenigen Zuchtverbänden, welche Meſſungsergebniſſe der angekörten Tiere in ihren Herdbüchern veröffentlichen, gehört der „Verband der Milchkontrollvereine für die Provinz Oſtpreußen“, in folgendem kurzweg als „Inſterburger Verband" bezeichnet. Eine beſondere Bedeutung erhalten die bis jetzt vier im Druck vorliegenden Bände (1912—1915) des genannten Herdbuches durch die Beifügung von Milchkontrollergebniſſen für jedes einzelne Tier. Wie ſchon bei dem weſtfäliſchen Stammbuchmaterial hervorgehoben werden mußte, ſtößt unſere Unterſuchung wegen der erſt wenigen, bisher aufgezeichneten Generationen in Bezug auf das erbliche Verhalten noch auf Schwierigkeiten, es kann alſo nur eine rohe Maſſenanalyſe durchgeführt werden. Der Vergleich getrennter Jahrgänge kann hier ebenfalls nicht zum Ziel führen, weil in den vorliegenden Bänden des Inſterburger Herdbuches noch fortdauernd Neuaufnahmen von Herden ohne genauen Abſtammungsnachweis auftreten.

Die nachſtehend verrechneten Maße dürften als charakteriſtiſch für das norddeutſche ſchwarz-weiße Niederungsrind überhaupt anzuſprechen ſein, jedoch iſt zu berückſichtigen, daß in unſerem Material eine ſcharfe züchteriſche Ausleſe entſprechend der Körordnung zu bemerken iſt. Dieſe ſchreibt in § 5 als Grundbedingung für die Körung folgende Mindeſtmaße für Kühe über 5 Jahre vor:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Länge ....... | 150 cm | Bruſttiefe ...... | 67 cm |
| Höhe des Widerriſtes | 127 „ | Bruſtbreite ..... | 40 „ |
| „ „ Rückens . | 129 „ | Beckenbreite ..... | 46 „ |

Deswegen macht ſich eine Verſchiebung der Variationskurven nach rechts hin geltend, ſodaß die hier gewonnenen Zahlenwerte nur einen Ausdruck für das Verhalten der angekörten Beſtände, nicht der ganzen Form vorſtellen.

Von den im Herdbuch wiedergegebenen Maßen ſollen uns hier beſchäftigen: Bruſtkaſtenbreite, Bruſtkaſtentiefe, Beckenbreite, Widerriſt, Kreuzhöhe, Hüftenbreite und Rumpflänge; die Zahl der unterſuchten Tiere beträgt für jede Reihe annähernd 2500, und zwar durchweg erwachſene Kühe. Die ſchon im erſten Teil dieſer Unterſuchungen an Stuten aufgefallenen Aſymmetrie der Variationskurven macht ſich auch bei den Kühen des Inſterburger Herdbuches bemerkbar, ein Beweis dafür, daß es ſich hierbei um keine zufällige Erſcheinung handelt. Nun kann die Aſymmetrie der Kurven, falls ſie nicht in dem biologiſchen Verhalten der Tierform begründet iſt, verſchiedene Urſachen aufweiſen. Einesteils führt eine zu kleine Einteilung der Klaſſenunterſchiede zu Unregelmäßigkeiten der Kurvenform. Dieſer Unterſuchungsfehler liegt hier aber nicht vor, denn die Schiefheit bezw. Mehrgipfeligkeit der Kurven tritt ſehr deutlich auch bei den verhältnismäßig großen Klaſſenunterſchieden bei der Beckenbreite, Hüftbreite uſw. auf. Eine zweite Urſache der Schiefheit kann lediglich auf mathematiſchen Vorausſetzungen beruhen, wofür Johannſen ein Beiſpiel bringt. Wird nämlich für das Binomium $(a + b)^n$ nicht, wie üblich, die Gleichheit der Summanden, ſondern ein ſtarkes Übergewicht des einen angenommen, ſo ergibt ſich bei niedrigen Potenzen eine ſtarke Schiefheit,

z. B. für $(a+b)^6$ bei $a = 2$, $b = 1$:

$$\begin{array}{ccccccc} a^6 & + 6a^5b & + 15a^4b^2 & + 20a^3b^3 & + 15a^2b^4 & + 6ab^5 & + b^6 \\ 64 & 192 & 240 & 160 & 60 & 12 & 1 \end{array}$$

Wie aber Kapteyn (nach Johannſen) nachgewieſen hat, tritt eine derartige Abweichung von der Norm bei ungleichen Summanden des Binoms nur für niedrige Potenzen auf, bei großen Zahlen verſchwindet dieſe Schiefheit. Dabei iſt natürlich

Bedingung, daß der eine Summand kein allzugroßes Übergewicht über den oder die anderen erhält.

Demgemäß muß die Schiefheit der Variationsreihen, wie ſie in unſerem Material hervortritt, durch ſeine eigenen Variationseigentümlichkeiten begründet ſein. Auch hierbei ſind verſchiedene Erklärungen möglich. Einerſeits beruht dieſe Eigentümlichkeit unſerer Haustierformen möglicherweiſe auf der Anweſenheit mehrerer biologiſch zu differenzierenden Grundformen oder andererſeits kann ſich die züchteriſche Einwirkung in der Verſchiedenartigkeit der Kurven bemerkbar machen.

In dem üblichen ſyſtematiſchen Sinne ſtellen die heutigen ſchwarzbunten Niederungsſchläge unſerer Herdbücher zweifellos homogene Gruppen vor; etwaige Einkreuzungen aus weit zurückliegenden Generationen hat man durch ſchärfſte Reinzucht praktiſch ziemlich unwirkſam gemacht. In der Farbe iſt jedenfalls eine völlige Ausgeglichenheit erzielt worden und Abweichungen der morphologiſchen oder phyſiologiſchen Erbanlagen überwindet ſchon innerhalb einer Generation die Anpaſſung an die Lebenslage und Haltungstechnik. Jeder biologiſch orientierte Syſtematiker würde die Raſſen alſo als genetiſche Einheit auffaſſen. Ohne Kenntnis des biometriſchen Verhaltens könnte ein Zweifel darüber auch gar nicht auftreten und iſt für die Haustierraſſen auch kaum ausgeſprochen worden. Bereits unſere wenigen Zuſammenſtellungen deuten aber darauf hin, daß züchtungsbiologiſch und demzufolge auch zootechniſch mit dem Raſſebegriff höchſtens in formaler Hinſicht etwas anzufangen iſt. Trotz der ſcharfen Auswahl der Herdbuchtiere läßt ſich auf variationsſtatiſtiſchem Wege bei der hier betriebenen Rohanalyſe kein Normalbild der genotypiſchen Einheit gewinnen. Offenbar ſtellt die Raſſe, wie ſchon früher angeführt wurde, in keiner Beziehung eine züchteriſche Realität dar. Denn der Einwurf, daß unſere Kurven angeſichts der bewußten Auswahl der Herdbuchindividuen für die biologiſche Deutung nicht einwandfrei ſind, iſt nicht ſtichhaltig. Trotz dieſer Ausleſe zeigen die Kurven überall wenigſtens die Grundform der normalen Verteilung des Binomiums: einen Gipfel als Zeichen der Anhäufung um den Mittelwert und allmählichen Übergang zu den Fußpunkten mit wenigen Varianten. Die biologiſche Verwendbarkeit des Zahlenmaterials iſt mithin zweifellos; die erwähnte Ausleſe iſt auf die Variantenverteilung an ſich ohne Wirkung geblieben und die große Zahl hat eine urſprünglich zu erwartende größere Regelloſigkeit (durch Fortfall der kleinſten Varianten) ausgeglichen.

Die Betrachtung der Variantenreihen für die einzelnen Körpermaße zeigt uns, daß trotz der Identität der verwendeten Tiere ihr Verhalten wechſelt. Gleichmäßig bleibt immer wieder nur die Aſymmetrie der Kurven, mag ſie dem Grade nach auch verſchieden ausgebildet ſein. Die Frequenztabellen mögen hier folgen.

### 1. Bruſtkaſtenbreite.

38,5—39,5—40,5—41,5—42,5—43,5—44,5—45,5—46,5—47,5—48,5—49,5—50,5—51,5—52,5
4 93 119 180 210 271 284 292 236 221 136 158 104 71

—53,5—54,5—55,5—56,5—57,5—58,5—59,5
34 30 22 7 8 1 4

### 2. Bruſtkaſtentiefe.

62,5—63,5—64,5—65,5—66,5—67,5—68,5—69,5—70,5—71,5—72,5—73,5—74,5—75,5—76,5
5 8 18 43 100 215 243 488 339 414 256 170 100 47

—77,5—78,5—79,5—80,5
20 10 5 3

### 3. Beckenbreite.

41,5—42,5—43,5—44,5—45,5—46,5—47,5—48,5—49,5—50,5—51,5—52,5—53,5—54,5—55,5
1 2 1 32 175 253 410 403 464 297 224 118 65 21

—56,5—57,5—58,5—59,5—60,5
7 2 4 4 1

### 4. Widerriſthöhe.

124,5—125,5—126,5—127,5—128,5—129,5—130,5—131,0—132,5—133,5—134,5—135,5
2 53 473 374 294 309 217 257 163 112 93

—136,5—137,5—138,5—139,5—140,5—141,5—142,5—143,5—144,5
51 39 15 8 4 4 2 1 1

### 5. Kreuzhöhe.

126,5—127,5—128,5—129,5—130,5—131,5—132,5—133,5—134,5—135,5—136,5—137,5
16 99 293 310 287 312 267 234 204 161 119

—138,5—139,5—140,5—141,5—142,5—143,5—144,5—145,5
76 45 29 15 6 3 2 4

### 6. Hüftenbreite.

45,5—46,4—47,5—48,5—49,5—50,5—51,5—52,5—53,5—54,5—55,5—56,5—57,5—58,5—59,5
2 3 9 14 52 145 267 323 421 396 335 230 134 66

—60,5—61,5—62,5—63,5—64,5
47 12 4 4 2

### 7. Rumpflänge.

146,5—147,5—148,5—149,5—150,5—151,5—152,5—153,5—154,5—155,5—156,5—157,5
1 2 13 44 42 66 82 78 123 94 144

—158,5—159,5—160,5—161,5—162,5—163,5—164,5—165,5—166,5—167,5—168,5—169,5
163 125 261 134 183 155 134 136 88 81 80 59

—170,5—171,5—172,5—173,5—174,5—175,5—176,5—177,5—178,5—179,5—180,5
44 27 36 22 13 15 9 3 6 1 2

Die willkürliche Auswahl der Zuchttiere tritt beſonders bei den Maßen für Bruſtkaſtenbreite, Widerriſthöhe und Kreuzhöhe zu Tage; die Klaſſeneinheit für die Rumpflänge iſt zu klein gewählt, die Reihe zerflattert in den vielen Klaſſen. Ich habe die urſprüngliche Verteilungsliſte trotzdem hier wiedergegeben, um die Wirkung dieſes Fehlers zu zeigen und weil die Berechnungen ſich auf dieſe Einteilung ſtützen.

Es iſt intereſſant zu beobachten, daß ſich die einzelnen Körpermaße zootechniſch gänzlich ſelbſtändig zu verhalten ſcheinen. Offenbar iſt bei der Körung beſonders ſcharf auf Erfüllung der Bedingungen hinſichtlich Kreuz- und Widerriſthöhe geſehen worden, auch die Bruſtkaſtenbreite paßt ganz gut in das vorgeſchriebene Schema, das Abweichungen bis zu 1 cm bei drei Maßen, mit Ausnahme der Höhe, zuläßt. Bei den anderen Maßen findet ſich durchgehend aber eine größere Abweichung von der Norm, wodurch auch die Kurven regelmäßiger werden. Es ergibt ſich alſo, daß die rein formale Auswahl der Zuchttiere züchteriſch keine Wirkung zeitigt, ſondern daß zur Erreichung der angeſtrebten Formen andere Wege einzuſchlagen ſind. Es fragt ſich ſogar, ob die angeführten Beſtimmungen der Körordnung vom züchteriſchen Standpunkte aus nicht überhaupt ſchädlich wirken. Eine Umänderung der Variabilität in dem Sinne, daß die kleinen Varianten gar nicht mehr auftreten, iſt eine völlige Unmöglichkeit, die Kurvenverteilung wird immer wieder auftreten. Nun hat gerade der Inſterburger Verband die Leiſtung zur Grundlage ſeiner Zuchtbeſtrebungen gemacht. Das Auftreten der kleinen Varianten in den Reihen für Bruſtkaſtentiefe uſw. zeigt ſchon deutlich, daß der Zuchtwert durch die ſcharfe Ausleſe nach einzelnen Körpermaßen nicht berührt wird, denn die in Bezug auf die letzterwähnten Maße unter den Mindeſtanforderungen ſtehenden Tiere müſſen einen hohen Zuchtwert beſeſſen haben, ſonſt wäre ihre Ankörung nicht erfolgt. So weiſt — um ein Beiſpiel anzuführen — die Kuh Heimat Nr. 5651 eine verhältnismäßig gute Leiſtung für das Jahr 1913/14 bei ausreichenden Körpermaßen mit Ausnahme der nur 44 cm betragenden Bruſtbreite auf. Wir werden nachher bei dem Verhalten des Milchfettgehaltes ſehen, daß die Variabilität dieſes Merkmals bei den unterſuchten Tieren eine weit geringere Verſchiebung aufweiſt.

Die rigoroſen Beſtimmungen der Körordnung hätten nur dann einen Zweck, wenn der Zuchtwert der Tiere im allgemeinen an die vorgeſchriebenen Formen gebunden wäre. Davon kann aber gar keine Rede ſein und dementſprechend bedeutet die Bindung an beſtimmte Körpermaße auf der einen, an hohe Leiſtungen und Zuchtwert auf der anderen Seite einen inneren Widerſpruch. Es iſt zweifellos, daß wir es mit genotypiſch verſchiedenartigen Linien zu tun haben und jede ein geſondertes Verhalten aufweiſt. Innerhalb der einzelnen Linien iſt weiterhin noch, worauf unſere Variantenreihen hindeuten, das getrennte Verhalten und die Frequenzverteilung der einzelnen Merkmale zu berückſichtigen. Kleine Varianten treten auch innerhalb der züchteriſch vollendetſten Linien auf; ihre Ausſcheidung bei der Körung bedeutet alſo einen Verluſt an wertvollſtem Zuchtmaterial oft zugunſten poſitiver Varianten aus geringwertigeren Linien. Das beweiſt uns auf ſchärfſte die Notwendigkeit einer bis ins einzelne durchgeführten Unterſuchung unſerer Nutztierbeſtände mit Hilfe exakter Methoden. Es iſt zu erwarten, daß gerade das Inſterburger Material durch die vorbildliche Herdbuchführung nach Anwachſen der einzelnen Linien eine unſchätzbare Quelle dafür bieten wird.

Die hier zuſammengeſtellten Statiſtiken werfen noch eine weitere, zootechniſch ſehr bedeutſame Frage auf. Ich habe ſchon das ungleiche Verhalten der einzelnen Merkmale hinſichtlich der Frequenzverteilung hervorgehoben. Das züchteriſche Beſtreben läuft offenſichtlich darauf hinaus, bei den Individuen die gewünſchten oder vorgeſchriebenen Merkmalseigentümlichkeiten gleichzeitig zu erzielen. Selbſtverſtändlich darf es ſich dabei nicht um eine künſtliche Nachhilfe („Ausſtellungskondition"), ſondern um eine dauernde und erblich feſte Umformung handeln.

Es darf nicht verkannt werden, daß dieſes Problem in den vorliegenden Herdbuchzahlen rein buchmäßig gelöſt iſt, ohne daß eine Entſcheidung über die genetiſche Umwandlung der Beſtände gefällt werden kann. Eine wirkliche Löſung iſt von der Kenntnis des vererbungsbiologiſchen Verhaltens abhängig. Die größte Einheitlichkeit iſt bei den Nachkommen eines Tieres zu erwarten; ich laſſe daher 16 Töchter des Bullen Prinz mit den verfügbaren Angaben folgen:

| | Fett % | Rumpflänge | Widerriſt | Höhe vor d. Hüften | Bruſtkaſten- | | Breite | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Tiefe | Breite | der Hüften | des Beckens |
| 1. Italienerin . . . | 3,24 | 163 | 129 | 132 | 70 | 42 | 54 | 51 |
| 2. Jedwede . . . . . | 2,95 | 153 | 132 | 134 | 69 | 42 | 53 | 50 |
| 3. Kriegsehre . . . . | 3,23 | 160 | 129 | 133 | 68 | 43 | 58 | 49 |
| 4. Kreuzblüte . . . . | 2,93 | 159 | 131 | 134 | 70 | 41 | 54 | 49 |
| 5. Kreiskaſſe . . . . | 3,07 | 153 | 128 | 132 | 68 | 40 | 51 | 48 |
| 6. Inka . . . . . . | 3,07 | 157 | 127 | 129 | 70 | 42 | 54 | 49 |
| 7. Iſolde . . . . . . | 3,00 | 157 | 127 | 128 | 70 | 42 | 53 | 46 |
| 8. Irma . . . . . . | 3,26 | 160 | 130 | 133 | 68 | 45 | 57 | 47 |
| 9. Jokaſte . . . . . | 3,13 | 168 | 132 | 135 | 70 | 46 | 57 | 48 |
| 10. Johanna . . . . | 3,17 | 159 | 129 | 133 | 70 | 46 | 54 | 49 |
| 11. Ithaka . . . . . | 3,30 | 160 | 129 | 133 | 71 | 49 | 55 | 46 |
| 12. Inſchrift . . . . . | 3,23 | 165 | 129 | 131 | 70 | 45 | 56 | 50 |
| 13. Inula . . . . . . | 3,27 | 160 | 127 | 129 | 70 | 44 | 54 | 50 |
| 14. Lanze . . . . . . | 3,40 | 168 | 132 | 137 | 73 | 48 | 57 | 53 |
| 15. Lina . . . . . . | 3,16 | 170 | 133 | 137 | 71 | 52 | 59 | 53 |
| 16. Mieze . . . . . . | 3,14 | 160 | 128 | 130 | 68 | 48 | 52 | 48 |

Es muß ſofort auffallen, daß die Tiere doppelt aus dem Geſamtbeſtande ausgewählt ſind: einmal nach ihrer Fettergiebigkeit, dann nach den Körpermaßen. Es ſind alſo durchweg Individuen, die dem Mittelwert naheſtehen oder ihn übertreffen. Zum Vergleich dienen die Mittelwerte aus den oben angeführten Reihen.

| | | |
|---|---|---|
| Rumpflänge . . . . . . . . . . . . . . | 160,954 ± 0,113 | cm |
| Widerriſthöhe . . . . . . . . . . . . . | 130,144 ± 0,058 | „ |
| Höhe vor den Hüften. . . . . . . . . . | 132,657 ± 0,062 | „ |
| Bruſtkaſtentiefe . . . . . . . . . . . . | 70,956 ± 0,049 | „ |
| Bruſtkaſtenbreite . . . . . . . . . . . | 46,082 ± 0,070 | „ |
| Hüftenbreite . . . . . . . . . . . . . | 54,574 ± 0,049 | „ |
| Beckenbreite . . . . . . . . . . . . . . | 49,488 ± 0,045 | „ |

Es liegt alſo bei obiger Nachkommenſchaft des Bullen Prinz nur ein ſehr kleiner Teil der wirklichen Variantenreihe vor. Trotzdem geben die Zahlen ſchon einen erſten Anhalt für die Beantwortung der vorhin aufgeworfenen Frage. So tritt das Maß 70 cm Bruſtkaſtentiefe 8 mal auf; eine ebenſo häufige Übereinſtimmung bei anderen Maßen iſt jedoch nicht gegeben, irgend eine Geſetzmäßigkeit kann bei dem kleinen Material ſelbſt bei dem zufälligen Zuſammentreffen (wie Bruſtkaſtenbreite 2 mal 46 cm, Rumpflänge 2 mal 157 cm) nicht erwartet werden.

Solange wir den Faktorenapparat dieſer morphologiſchen Merkmale nicht kennen, wird über die Möglichkeiten dieſer Verkoppelung noch Unſicherheit herrſchen. Jedenfalls iſt es klar, daß durch fortgeſetzte Selektion allein diejenige Umbildung des Keimplasmas, welche zur Erzielung der einheitlichen Plusvariabilität nötig iſt, nicht erreicht werden kann. Dazu kann lediglich die Kombinierung dominanter Erbfaktoren verhelfen, die jedoch erſt analyſiert werden müſſen. Auch hierbei iſt natürlich eine regelmäßige Zahlengruppierung zu beobachten, denn die geſetzmäßige Aufſpaltung liefert ebenfalls in den rezeſſiven Individuen (bei Dominanz der erſtrebten Merkmale) Varianten, deren Zuchtwert gering iſt.

Auf dieſem Wege iſt eine züchteriſche Umbildung eines Viehbeſtandes weit eher denkbar, als durch allmähliche Summierung kleiner Modifikationen. Die Ausleſe poſitiver Varianten gewährt aus den ſchon angeführten Gründen keine Sicherheit für die genotypiſche Zugehörigkeit zu einer Linie höheren oder niederen Durchſchnittswertes. Viel wahrſcheinlicher erſcheint ein Erfolg durch die Anpaarung in Bezug auf die erſtrebten Eigenſchaften homozygot dominanter Individuen. In ſehr vielen Fällen dürfte die Inzucht das ſchnellſte und wirkſamſte Mittel hierzu ſein, keineswegs aber in allen. Vielfach wird der Fehler begangen, Tieren nur deshalb einen hohen Zuchtwert zuzuſchreiben, weil in ihrer Ahnentafel eine mehr oder weniger enge Inzucht nachweisbar iſt. Das iſt ein etwas ſehr ſummariſches Verfahren, denn der züchteriſche Wert der Verwandtſchaftspaarung hängt allein von dem quantitativen Verhalten der zu befeſtigenden Eigenſchaften ab. Daß auch die Inzucht keineswegs immer dieſen Erfolg zu zeitigen braucht, ſollte bei dem heutigen Stand der Vererbungsforſchung nirgends mehr zweifelhaft ſein. Gewöhnlich wird der Anteil der Außenſeiter eines Pedigrees an der Erbformel gar nicht berückſichtigt, ſelbſt der Erbwert der ingezogenen Tiere findet keine Analyſierung. Deswegen beſagen die meiſten Inzuchtſtudien nicht viel mehr, als daß der allgemeine Typ irgend eines Stammtieres oder gar nur eine einzelne wertvolle Leiſtungseigenſchaft bei einzelnen Nachkommen mit geſchloſſenem Pedigree wieder auftritt, verraten aber nichts über den tatſächlichen Erbgang im Einzelnen.

Die züchteriſche Praxis findet durch die Beobachtung bald heraus, ob das erbliche Verhalten eines Stammtieres hohen Zuchtwert beſitzt oder nicht und ſucht Neukombinationen im erſteren Falle natürlich zu vermeiden. Das iſt aber mehr ein Probieren als Studieren; die Unſicherheit über ſolche Grundprinzipien der Züchtungstechnik bedeutet einen großen Zeit- und Geldverluſt. Wie **Baur** in ſeinen angeführten Ausführungen ſagte, müſſen unſere Haustiere ganz ſyſtematiſch durchgearbeitet und analyſiert werden. Die variationsſtatiſtiſche Durchforſchung von Formen und Leiſtungen lehrt uns die individuellen Eigenſchaften, ihre Variabilität beurteilen, die Mechanik des Erbganges können wir nur durch Übertragung der exakten Methode auf einheitliche Liniengenerationen erfahren.

Die biometriſchen Symbole liefern einen genaueren Anhaltspunkt für die wirkliche Verteilung der Varianten in den ausgewählten Beſtänden. Die Möglichkeit, aus der Standardabweichung auf die wirklichen normalen Variationsgrenzen zu ſchließen, bezieht ſich jedoch nur auf das vorliegende, ſchon ſtark ausgewählte Material. Es handelt ſich alſo um die Wahrſcheinlichkeitsgrade in dem Auftreten der Variantenklaſſen innerhalb der von unſeren Herdbuchaufzeichnungen erfaßten Gruppen. Wir finden folgende Ausdrücke:

| | Standardabweichung | Variationskoeffizient |
|---|---|---|
| Bruſtkaſtenbreite . . . . . . . . | ± 3,505 cm | 7,615 |
| Bruſtkaſtentiefe . . . . . . . . . | ± 2,452 „ | 3,456 |
| Beckenbreite . . . . . . . . . . | ± 2,227 „ | 4,500 |
| Widerriſthöhe . . . . . . . . . | ± 2,957 „ | 1,837 |
| Rumpflänge . . . . . . . . . . | ± 5,614 „ | 3,488 |
| Kreuzhöhe . . . . . . . . . . . | ± 3,093 „ | 2,332 |
| Hüftbreite . . . . . . . . . . . | ± 2,411 „ | 4,418. |

Nehmen wir wieder unſer altes Maß M ± 3,0 als normale Variationsgrenzen, ſo ſtoßen wir ſchon bei der Bruſtkaſtenbreite auf ein unbefriedigendes Verhalten unſerer Reihe, indem die willkürliche Ausleſe den ganzen Bereich der empiriſchen Kurve um etwa 3 cm nach rechts verſchoben hat (vergl. auch Abb. 1). Die normalen Variationsgrenzen unſeres Materials ſind zwiſchen 35,567 und 56,597 cm zu erwarten, während ſie von 39 bis 59 cm gefunden wurden. Eine weſentlich beſſere Übereinſtimmung der beobachteten Variationsgrenzen mit denen der Berechnung ergibt ſich bei der Bruſtkaſtentiefe, wie wir ja auch ſchon bei Betrachtung der Frequenzverteilung für dieſes Maß eine bedeutend natürlichere Verteilung fanden — ein Beweis dafür, daß die Anſprüche bei der Körung hier nicht ſo ſtreng waren (vergl. auch Abb. 2). Auch hinſichtlich der Beckenbreite macht ſich dieſelbe Erſcheinung wie bei der Bruſtkaſtentiefe geltend, indem die Anhäufung poſitiver Varianten eine Überſchreitung der normalen Höchſtgrenze 56,169 cm um 11 Individuen in 4 Klaſſen bewirkt. Die geringe Bedeutung dieſer Unregelmäßigkeit in der Zahlenverteilung

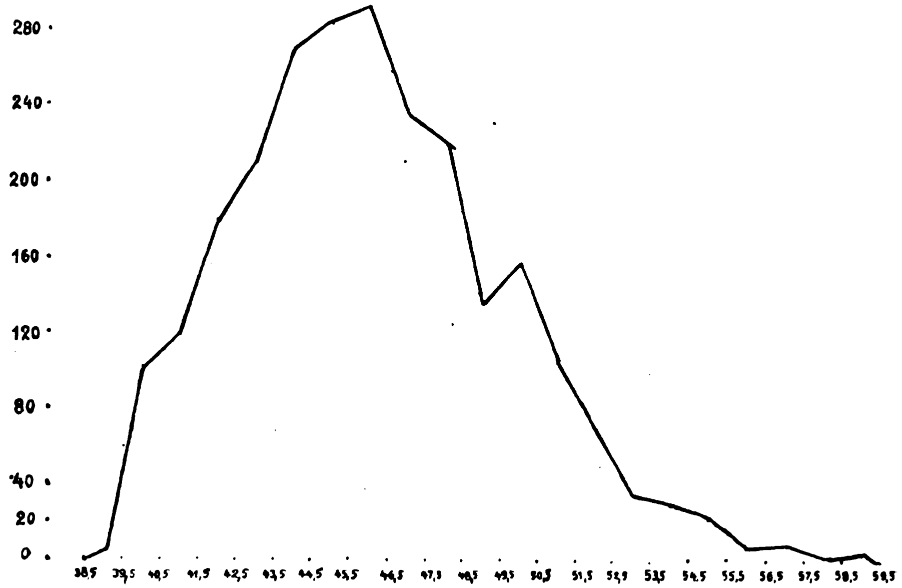


Abb. 1. Bruſtkaſtenbreite.

erhellt daraus, daß dieſe 11 extremen Plusvarianten noch nicht ½ % der Geſamtpopulation ausmachen. Bei dem Maße für Widerriſthöhe ergibt ſich ſchon nach der Frequenzverteilung wie bei der Bruſtkaſtenbreite ein Widerſpruch gegen die Wahrſcheinlichkeit in dem Auftreten der Größenklaſſen, indem die untere Klaſſengrenze der unterſuchten Tiere bei 121,55 cm zu erwarten geweſen wäre gegenüber 138,733 cm der Maximalklaſſe. Das möge zur Charakteriſierung des vorliegenden Materials genügen.

Die in der obigen Zuſammenſtellung angegebenen Variationskoeffizienten bilden eigentlich nur eine Fortſetzung des für die biometriſche Beurteilung eigentlich ſchon aus dem mittleren Fehler des Mittelwertes und der Frequenzverteilung zu gewinnenden Bildes. Die Entſtehungsformel des Variationskoeffizienten $v = \frac{100\,\sigma}{M}$ deutet ſchon an, daß es ſich um eine von der Größe des Mittelwertes abhängige Prozent-Vergleichszahl handelt. Für unſere Unterſuchungen wird ſie ihren vollen Wert

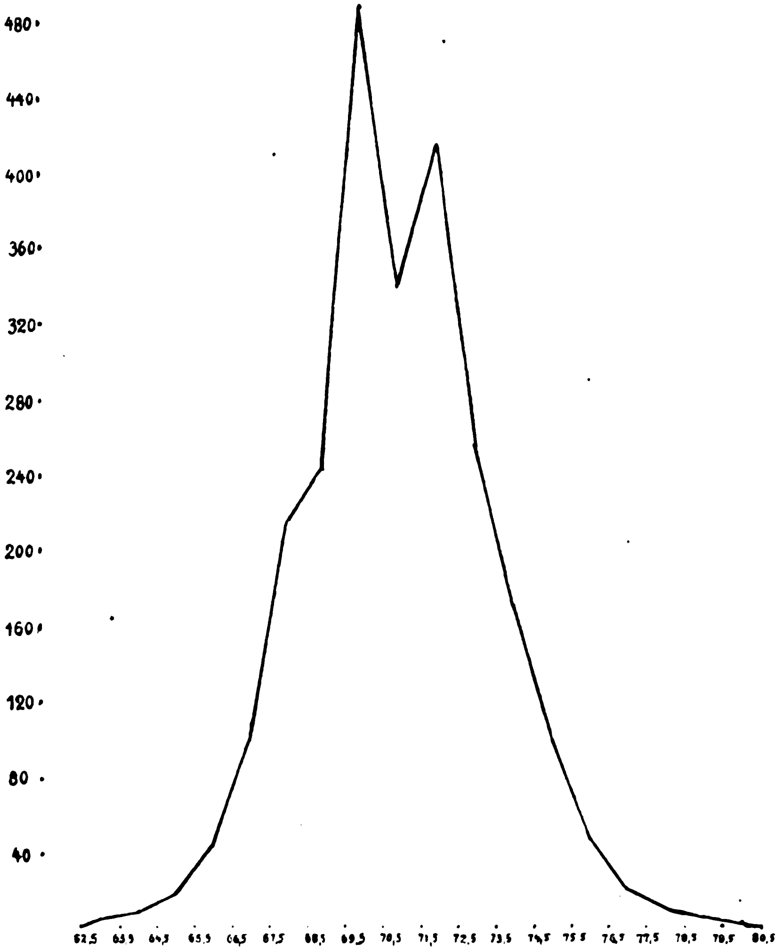


Abb. 2. Bruſtkaſtentiefe.

erſt in Verbindung mit weiteren Berechnungen erhalten. Wie ſchon **Fechner**[1]), der eigentliche Begründer der Kollektivmaßlehre in Deutſchland, hervorgehoben hat, beſagt der größere oder geringere Zahlenwert ſolcher Symbole bei ungleichwertigen Variantenreihen nichts über den wirklichen Wert der Schwankung. Es bedarf keines Beweiſes, daß ein verhältnismäßig kleiner Mittelwert wie derjenige der Bruſtkaſtenbreite einen höheren Variationskoeffizienten ergeben muß wie die Rumpflänge oder Widerriſthöhe mit ihren größeren Mittelwerten, zumal die Werte für $\sigma$ nicht ſehr weit auseinanderliegen. Aus dieſen Gründen ſind die oben angegebenen Variationskoeffizienten zunächſt nur rein ſtatiſtiſch zu beurteilen; die hier ſichtbaren Wertunterſchiede bilden keinen Anhaltspunkt etwa für eine wechſelnde Einſchätzung des biologiſchen Verhaltens der einzelnen Körpermaß-Variabilität. In ſpäteren Unterſuchungen wird uns die wahre Bedeutung des Variationskoeffizienten noch entgegentreten.

## B. Die Variabilität des Milchfettgehaltes.

Aus noch zu erörternden Gründen diente für die Unterſuchung der Variabilität des Fettgehaltes der Milch eine erheblich größere Anzahl von Tieren als bei den eben behandelten Körpermaßen. Die Geſamtzahl der herangezogenen Individuen beträgt 7534, wovon auf die erſten 3 Bände des Inſterburger Herdbuches je 2000 kommen, während aus dem vierten Bande leider nur 1534 gewonnen werden konnten. Die Wahl des Fettgehaltes der Milch anſtatt der Milchmenge empfahl ſich ſchon aus dem Grunde, weil er bedeutend geringeren Schwankungen durch äußere Einflüſſe ausgeſetzt iſt. Durch Vereinheitlichung der Kontrolljahrgänge iſt möglichſte Gleichmäßigkeit angeſtrebt worden. Die Frequenz- und Klaſſenverteilung ergibt ſich aus folgender Tabelle und Abb. 4:

| | 2,4—2,5 | —2,6 | —2,7 | —2,8 | —2,9 | —3,0 | —3,1 | —3,2 | —3,3 | —3,4 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. **Band** | | 5 | 27 | 58 | 112 | 174 | 261 | 284 | 304 | 228 |
| 2. „ | | 16 | 17 | 42 | 104 | 191 | 250 | 285 | 296 | 275 |
| 3. „ | 2 | 4 | 16 | 36 | 70 | 157 | 234 | 307 | 293 | 288 |
| 4. „ | 2 | 5 | 19 | 44 | 70 | 167 | 179 | 239 | 254 | 212 |
| **Zuſammen** | 4 | 30 | 79 | 180 | 356 | 689 | 924 | 1115 | 1174 | 1003 |
| **Aufzählung** | 4 | 34 | 113 | 293 | 649 | 1338 | 2262 | 3377 | 4524 | 5527 |

| | —3,5 | —3,6 | —3,7 | —3,8 | —3,9 | —4,0 | —4,1 | —4,2 | —4,3 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. **Band** | 194 | 132 | 92 | 57 | 39 | 17 | 14 | 2 | |
| 2. „ | 218 | 133 | 78 | 40 | 25 | 15 | 9 | 6 | |
| 3. „ | 239 | 167 | 93 | 35 | 28 | 19 | 7 | 3 | 2 |
| 4. „ | 148 | 82 | 52 | 30 | 11 | 14 | 3 | 3 | |
| **Zuſammen** | 799 | 514 | 315 | 162 | 103 | 65 | 33 | 14 | 2 |
| **Aufzählung** | 6326 | 6840 | 7155 | 7317 | 7420 | 7485 | 7518 | 7532 | 7534 |

Der Geſamt-Mittelwert beträgt 3,245 %, die einzelnen Mittelwerte aus dem

| | |
|---|---|
| 1. Band . . . . . . . . . | 3,244 % |
| 2. „ . . . . . . . . . | 3,240 % |
| 3. „ . . . . . . . . . | 3,269 % |
| 4. „ . . . . . . . | 3,222 %. |

---

[1]) Fechner: Kollektivmaßlehre. Hrsgg. von Lipps (Sächſ. Akad. d. Wiſſ.) Leipzig 1897.

Der mittlere Fehler des Mittelwertes iſt in Anbetracht der großen Reihen und kleinen Klaſſenwerte ſo gering, daß er völlig vernachläſſigt werden kann (0,0003%).

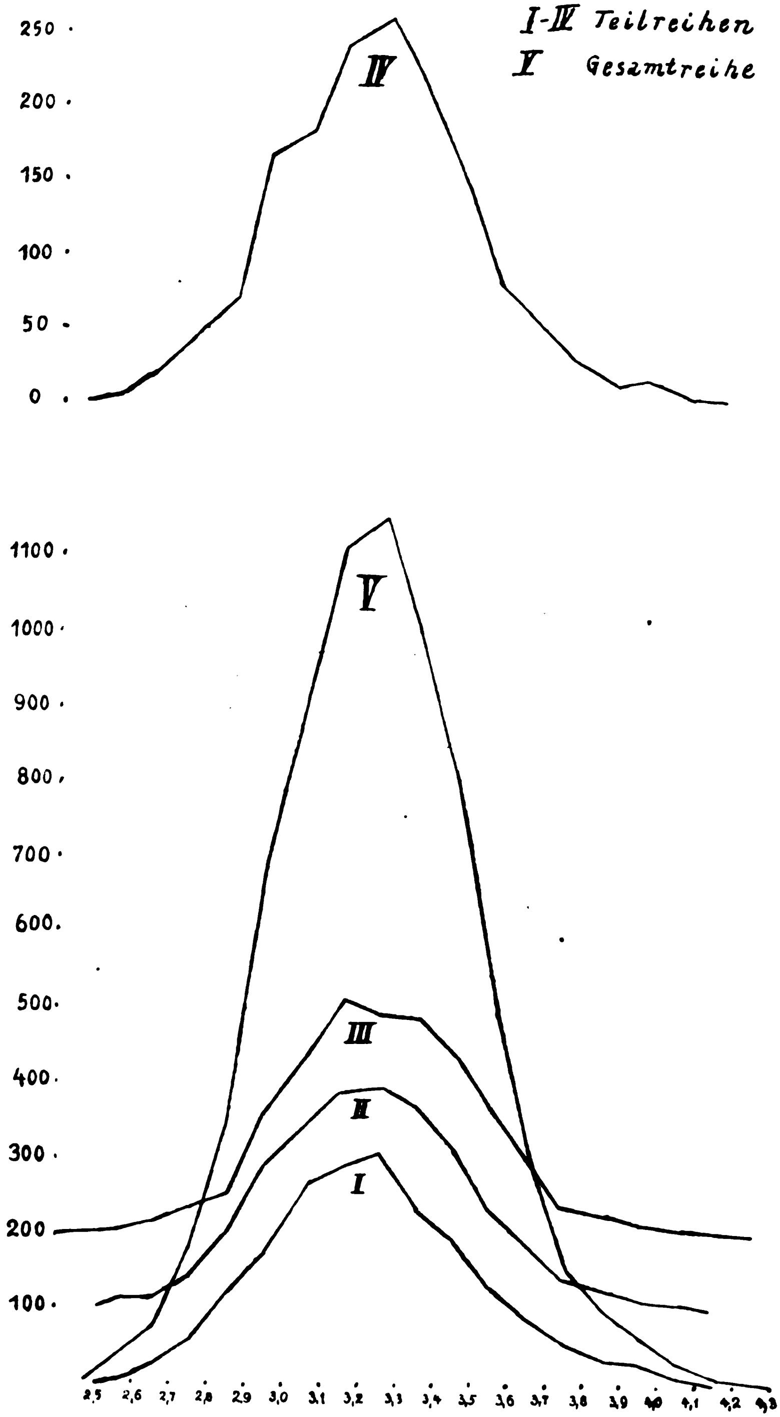


Abb. 3. Fettgehalt.

Auch hier beim Fettgehalt gilt im allgemeinen das gleiche, was ſchon bei der Beſprechung der Körpermaße betont werden mußte. Es handelt ſich nicht um genealogiſch gleichwertige Linien, ſondern unſere Tabelle zeigt uns das Geſamtverhalten des ganzen Züchtungsbeſtandes: den Phänotyp, nicht aber den Genotyp. Durch die Teilung der ſonſt gleichartigen Variantenreihen habe ich aber verſucht, wenigſtens vorläufig eine erſte Grundlage zur Beurteilung der ſchon beſprochenen Zuchtmaßnahmen zu gewinnen. Leider wird das Bild durch den geringeren Umfang der Individuenzahl der letzten Reihe und die bei dieſer ſicher ſchon mitſpielenden Kriegsſchwierigkeiten in der Ernährung der Tiere etwas getrübt. Doch ſelbſt wenn wir das Zurückbleiben des letzten Mittelwertes gegenüber dem allgemeinen Durchſchnitt auf dieſe Urſachen zurückführen, können wir eine weſentliche Veränderung der Variabilitätsverhältniſſe der ganzen Tierform als ſolcher nicht bemerken; die Klaſſenfrequenzen zeigen in allen vier Kontrolljahren eine große Gleichförmigkeit.

Die vorliegenden Zuſammenſtellungen hätten natürlich ungleich an Beweiskraft gewonnen, wenn es ſich um vier aufeinanderfolgende, genealogiſch verwandte Generationen gehandelt hätte. Infolge der kurzen Dauer der Inſterburger Herdbuchführung ſtehen aber die Tiere der Einzelreihen nur zum kleinſten Teil in verwandtſchaftlichen Beziehungen zueinander. Die einzige Sicherheit, die aus dem vorliegenden Material gewonnen werden kann, beſteht darin, daß die biometriſchen Eigenſchaften lediglich eine geringe Schwankung um Hundertteile eines Fettprozentes aufweiſen (in den beiden letzten Reihen); die Variationsbreite im ganzen iſt jedoch nicht verſchoben worden.

Zudem bedeutet eine Schwankung des Mittelwertes nach oben oder unten bei ſo großen, nicht homogenen Reihen keine Veränderung der wirklichen Eigenſchaftsanlagen. In unſeren Beiſpielen wird dieſe Schwankung ganz zwangsläufig durch den wechſelnden Anteil der Komponenten an dem ſtatiſtiſchen Geſamtmaterial hervorgerufen. Eine Betrachtung der Abb. 3 ergibt den Beweis hierfür. Die Geſamtkurve (V) iſt deutlich eingipfelig, jedoch zeigt das ſchiefe Gipfelſtück zwiſchen 3,1 und 3,3 % eine Unregelmäßigkeit der ganzen Reihe an. Die Erklärung findet ſich in den Teilkurven, von denen I, II und IV ein Frequenzmaximum zwiſchen 3,2 und 3,3 % aufweiſen, während die Kurve III ihren Gipfelpunkt weiter links zwiſchen 3,1 und 3,2 % erreicht. Selbſtverſtändlich bewirken die drei erſteren Frequenzgipfel eine Maximalhäufigkeit ihrer Varianten über den Frequenzgipfel der Kurve III hinaus, die jedoch ihrerſeits den regelmäßigen Verlauf der Geſamtkurve durch die Abplattung des Gipfelbezirks ſtört. Dieſe Erſcheinung iſt für uns in biometriſcher Hinſicht beſonders wichtig, weil ſie einen unmittelbaren Hinweis auf das Zuſtandekommen der Aſymmetrie unſerer Kurven im allgemeinen bildet. Hier handelt es ſich ganz offenbar um zwei Gipfel, wie ſie in Abb. 2 bei der Bruſtkaſtentiefe ganz ſcharf ausgeprägt ſind. In anderen Fällen, z. B. Abb. 1 unſerer heutigen Betrachtung, liegen die Verhältniſſe nicht ſo einfach, indem dort ein bedeutend komplizierteres Typengemiſch vorhanden erſcheint. Ob nicht ſelbſt in dem ſcheinbar einfachen Fall des Fettgehaltes der oſtpreußiſchen Kontrollvereinskühe der genotypiſche Aufbau der Kurven um vieles verworrener iſt, läßt ſich ohne beſondere Unterſuchung der Familieneigenſchaften nicht entſcheiden. Eine Möglichkeit dazu iſt durch die Form der Teilkurven jedenfalls gegeben.

Es wurde eben erwähnt, daß dem Mittelwert bei Materialſammlungen in der Art der vorliegenden lediglich eine ſtatiſtiſche Bedeutung zukommt, das heißt, er charakteriſiert nur das jeweils betrachtete Material. Es iſt oft in züchteriſchen Unterſuchungen mit dem Mittelwert (Durchſchnitt) in ganz unzuläſſiger Weiſe operiert worden. Es wird deshalb zweckmäßig ſein, die Bedeutung des Mittelwertes für die züchtungskundliche Betrachtung geſondert ausführlicher zu behandeln. An unſeren bisherigen Beiſpielen ſehen wir jedoch ſchon ganz deutlich — und es wird uns ſpäter noch auffälliger werden —, daß der Mittelwert ſo gut wie nichts über die organiſchen Eigentümlichkeiten einer Variantengruppe ausſagt, ſondern von dem Zufall der Materialzuſammenſtellung und der Variantengruppierung abhängt. Die Eigenſchaften im ſyſtematiſchen Sinne der hier erfaßten 7534 Kontrollvereinskühe ſind als Ganzes gleich geblieben; was ſich verändert hat, iſt nur die Zuſammenſetzung der ſtatiſtiſchen Reihen. Bei unſeren Unterſuchungen macht ſich die zahlenmäßige Ausleſe ſehr ſtark geltend, dann verändert ſich aber auch, wenn man ſo ſagen darf, Art und Umfang der keimplasmatiſchen Kombinationen in jeder Landeszucht fortwährend: ſei es, daß einzelne Stämme bezw. konſtante Typen ſich immer mehr ausbreiten und andere erlöſchen, oder ſei es, daß neue Typen gebildet werden. Danach wird bei quantitativen Feſtſtellungen der Mittelwert immer ſchwanken; biologiſche Bedeutung erhält er erſt dann, wenn er aus einer völlig homogenen und der Variantenverteilung nach regelmäßigen Reihe entſtanden iſt.

Wie ſchon unſere Kurven in Abbildung 3 zeigen, macht ſich in der Frequenzverteilung der Varianten beim Fettgehalt eine erheblich beſſere Angleichung an das Normalſchema als bei den Körpermaßen bemerkbar. Freilich iſt auch hierdurch keine größere Sicherheit für das Verhalten der geſamten Tierform ohne Einfluß ſeitens der hier herrſchenden Zuchtmaßnahmen gegeben. Ob die ganze Variationsbreite ſich dann nicht verändern würde, ſteht dahin. Dieſe Erwägung hat aber nur nebenſächliche Bedeutung, da die von uns erfaßten Eigenſchaften tatſächlich den Lebensbedingungen unſerer Tierform entſprechen. Die Herdbuchtiere ſind ihren erblichen und individuellen Eigentümlichkeiten nach ohne weiteres als beſondere Formen anzuſprechen, welche durch Lebenshaltung und züchteriſche Beeinfluſſung hervorgerufen ſind. Deshalb ſind ſie auch mit den ſog. Land- oder Primitivraſſen gleicher geographiſcher Zugehörigkeit unmittelbar nicht vergleichbar. Die Berechnung der Standardabweichung kann uns alſo, wenn wir uns nur der Fehlerquellen des verfügbaren Materials bewußt bleiben, bis zu einem gewiſſen Grade auch ein „typiſches“ Bild geben. In unſerem gegenwärtigen Falle finden wir für $\sigma$ einen Wert von $\pm$ 0,268 % für die Geſamtreihe, was einem normalen Auftreten der Varianten zwiſchen 2,441 und 4,040 % Fettgehalt der Milch entſpricht — eine Variationsbreite, welche der beobachteten ſehr gut entſpricht, da nur 16 Varianten unter 7500 Außenſeiter ſind.

Zum Schluſſe wollen wir noch auf eine ſehr naheliegende Fehlerquelle bei Unterſuchungen des Erbganges der Milchleiſtung hinweiſen, deren Möglichkeit ſich aus der variationsſtatiſtiſchen Betrachtung mit zwingender Deutlichkeit ergibt. Sehr häufig findet man nämlich in der Züchtungsliteratur als „Beweis“ der hohen Leiſtungsvererbung eines Stammtieres den Vergleich einer Anzahl Nachkommen mit ihren Müttern; übertreffen die Nachkommen jene zum Vergleich herangezogenen Stammtiere, ſo gilt das als hinreichendes Beurteilungsmoment für die günſtigen Erbanlagen des Vatertieres. Schon die Möglichkeit, daß — wie beſonders jetzt in den Kontrollvereinen — durch eine verbeſſerte Züchtungstechnik die natürlichen Eigenſchaften erſt zu voller Entfaltung gekommen ſein können, ſollte zur Vorſicht mahnen. Vererbt werden ja keineswegs die Eigenſchaften ſelbſt, ſondern nur ihre Anlagen. Doch abgeſehen davon bedeutet der Vergleich kleiner Individuenreihen, manchmal nur 10—20, nichts für die natürliche Stellung der verglichenen Generationen. Wir wiſſen jetzt zur Genüge, daß Herdbuchtiere einer immer ſtärkeren Auswahl poſitiver Varianten unterliegen. Ein zufälliger Vergleich weniger Nachkommen eines Eltertieres mit den Stammtieren jener iſt ohne weiteres der Gefahr ausgeſetzt, daß in einer Reihe negative oder extrem poſitive Varianten überwiegen. Ob dies der Fall iſt, läßt ſich nur mit Hilfe der Maſſenanalyſe entſcheiden, die viele hundert Nachkommen eines Tieres umfaſſen muß. Auch hierauf wird noch ausführlicher zurückzukommen ſein.

# Allgemeine Rundſchau.

## Pflanzenbau.

**Über die Ergebniſſe der Forſchungen auf dem Gebiete des Winterölpflanzenbaus,** die vom Agrikulturchemiſchen Laboratorium der Univerſität Gießen im Jahre 1920 ausgeführt ſind, berichtet **Profeſſor** Dr. Kleberger in der „Chemiſchen Umſchau auf dem Gebiete der Fette, Öle, Wachſe und Harze“, 1921, Heft 6 und 7, der wir die folgende Ergebniſſe der Verſuche entnehmen:

1. Bei Raps und Rübſen ſind die Züchtungsformen den Landformen bei weitem überlegen.

2. Die geprüften Züchtungsformen ſind beim Rübſen verhältnismäßig gleichwertig und ſtehen beim Raps einander ziemlich nahe. Die hochwertigſte Form der Rapszüchtungen ſcheint der Lembkes Mecklenburger zu ſein, dem der Hirſch Sächſiſcher und Lochows Lübnitzer ſich anſchließen, während der Mansholds verbeſſerter Rieſenraps hinter dieſen in ſeinen Erträgen zurückgeblieben erſcheint.

3. Die Frage, ob Raps oder Rübſen angebaut werden ſoll, iſt eine Frage der Wirtſchaftsintenſität und kann überall dort, wo Arbeiter- und Düngermangel beſteht und wo mit einer frühen Ausſaat zu rechnen iſt, zu Gunſten des Rübſens beantwortet werden.

4. Für die Zwecke der Ölgewinnung und Ölverſorgung iſt es unbedingt notwendig, daß anſtelle der älteren Landrübſen- und Landrapsformen die Züchtungsformen zum Anbau kommen, da nach den Verſuchen die Landrübſenformen etwa nur 1,4 bis 1,8 Ztr. Öl pro ¼ ha liefern, während die Züchtungsformen etwa 2,5 Ztr. Öl pro ¼ ha erbringen, ſodaß beim Anbau der Züchtungsrübſen mit etwa einer Verdoppelung des Ölgehalts bei derſelben Anbaufläche zu rechnen iſt.

Die abſolut höchſten Ölerträge pro Flächeneinheit erbringen die hochgezüchteten Rapsformen, aber auch die Landrapsformen vermögen verhältnismäßig hohen Ölertrag zu liefern, der in den meiſten Fällen ſchon höher ſteht, als der Ölertrag der Rübſenformen.

Nach dem Ergebnis vorliegender Anbauverſuche unterliegt es keinem Zweifel, daß wir bei eingehender wiſſenſchaftlicher Bearbeitung des Ölſamenbaus mit Ölerträgen von 2½ bis 3 Ztr. pro ¼ ha als Durchſchnittserträge in Deutſchland rechnen können, während die heutigen Ölerträge meiſt weit unter 2 Ztr. gelegen ſind.

5. Als günſtigſte Standweite ſcheint für Raps und Rübſen eine Reihenentfernung von 40 cm gelten zu müſſen. Als günſtigſte Saatmenge hat ſich im Verſuchsjahre für Raps und Rübſen eine Menge von 5 Pfund Samen erwieſen. Es iſt äußerſt intereſſant, hierbei feſtſtellen zu können, daß mit zunehmender Standweite, alſo mit zunehmender Belichtung bei Raps und Rübſen auch ein zunehmen-

der Ölgehalt erzielt wird, daß aber der Ölertrag bei der ſehr großen Standweite von 60 und 50 cm zurückgeht, weil der Samenertrag bei der geringeren Zahl von Pflanzen zu gering iſt.

Sehr wichtig iſt es ferner, bei dieſen Verſuchen feſtgeſtellt zu ſehen, daß unter ſonſt günſtigen Kulturbedingungen der Ölgehalt bei Raps- und Rübſenſamen faſt derſelbe iſt, nur ſcheint der Rübſenſamen bei lichterem Stand ſchneller in ſeinem Ölgehalt zurück zu gehen, als der Rapsſamen, eine Erfahrung, die ſich auch bei den Verſuchen mit verſchiedener Saatmenge beſtätigt.

6. Während der Raps nur dann Ausſichten bietet, wenn er in Mitteldeutſchland etwa bis zum 20. Auguſt ausgeſät wird, kann der Rübſen anſcheinend dieſe frühe Saat nicht ſo gut vertragen. Seine Höchſterträge liegen etwa bei einer Ausſaat bis zum 20. September. Herbſt- und Frühjahrsbearbeitung ſcheint für beide Winterölfrüchte am beſten, doch begnügt ſich der Rübſen unter Umſtänden auch mit einer alleinigen Frühjahrsbearbeitung.

Bei alleiniger Bearbeitung des Rapſes und Rübſens im Herbſt hat der Rübſen den höchſten Ölertrag geliefert, ebenſo bei zweimaliger Bearbeitung im Frühjahr und beim Stand ohne jegliche Bearbeitung. Es ſcheint alſo, daß der Rübſen auch bei ſchlechterer Kultur noch bereit iſt, höhere Ölerträge zu bringen als der Raps.

7. Die Anſprüche an die Düngung ſind bei Raps und Rübſen ähnlich. Von den Stickſtoffdüngemitteln zeigt das reine ſalpeterſaure Ammoniak die günſtigſte Wirkung. Die übrigen ſtickſtoffhaltigen Kunſtdünger ſind in ihrer Wirkung ziemlich ähnlich. Das ſalzſaure Ammoniak mit höherem Kochſalzgehalt ſcheint vom Raps ſchlecht vertragen zu werden, der Rübſen iſt anſcheinend hierfür weniger empfindlich. Alle Stickſtoffdüngemittel ſetzen den Ölgehalt, namentlich beim Raps, ziemlich beträchtlich herab und zwar ſcheinen die Nitrate in dieſer Hinſicht ſchärfer zu wirken, als die Sulfate oder Chloride. Ein größerer Kochſalzgehalt ſcheint den Ölertrag und Ölgehalt der Samen beim Raps ſehr ungünſtig zu beeinfluſſen, aber auch beim Rübſen treten dieſe ungünſtigen Einflüſſe in die Erſcheinung.

8. Die Wirkung der Kalidüngung zeigt ſich beſonders als Einwirkung auf den Ölgehalt der Samen und zwar beim Raps ſtärker als beim Rübſen. Kalimangel ſetzt den Ölgehalt der Samen herab. Kainit als Kalirohſalz wirkt beſonders auf den Ölgehalt der Rapsſamen, weniger auf den Ölgehalt der Rübſenſamen ungünſtig. Die gereinigten Kaliumchloridſalze erhöhen den Ölgehalt der Rapsſamen weſentlich. Noch günſtiger auf den Ölgehalt ſcheinen beim Raps und beim Rübſen das ſchwefelſaure Kali zu wirken, während die ſchwefelſaure Kali-Magneſia in dieſer Richtung keine überragende Wirkung hat.

„Da die hier gezogenen Schlüſſe ſich jetzt erſt auf 2 jährige Ergebniſſe ſtützen, ſo müſſen wir wohl oder übel dieſe Ergebniſſe nur als vorläufige auffaſſen und erſt ein eingehendes weiteres Studium kann vollſtändige Klarheit über die verſchiedenen, hier angeſchnittenen Fragen bringen.“

---

**Über die Steigerung der Ernteerträge durch geeignete Bodendesinfektion** berichtet Prof. Dr. M. Popp-Oldenburg auf Grund angeſtellter Verſuche in den Landw. Jahrbüchern Bd. LV, Heft 4/5. Er kommt zu folgenden Ergebniſſen:

1. Für die Fruchtbarkeit eines Kulturbodens ſpielen die im Boden lebenden Organismen, namentlich die Bodenbakterien, eine nicht zu vernachläſſigende Rolle.

2. Die Tätigkeit der Bodenorganismen kann durch chemiſche Mittel (Bodendesinfektionsmittel) günſtig beeinflußt werden.

3. Dieſe günſtige Beeinfluſſung kann durch Anweſenheit von Humusſtoffen gefördert werden. In gleichem Sinne wirken auch dem Boden zugeführte neutrale Humusſtoffe.

4. Unter günſtigen klimatiſchen Bedingungen hat ſich das Humuskarbolineum als ein beſonders wirkſames Bodendesinfiziens erwieſen.

5. Humuskarbolineum iſt auch als Pflanzenſchutzmittel weitgehend verwendbar.

6. Als Zuſatz zu Kalkſtickſtoff nimmt das Humuskarbolineum dem Kalkſtickſtoff die läſtige Eigenſchaft des Stäubens, verzögert die Zerſetzung und das Verhärten des Kalkſtickſtoffs, ohne ſeine Wirkung nachteilig zu beeinfluſſen. Dieſer Zuſatz kann vielmehr die Wirkung des Kalkſtickſtoffs günſtig beeinfluſſen.

**Über das Wirkungsgeſetz der Wachstumsfaktoren** hat Prof. Dr. Mitſcherlich, Königsberg, eingehende Arbeiten geliefert, für die er in einem Aufſatze in Band LVI, Heft 1 der Landw. Jahrbücher den Schlußſtein ſetzt. Da das Wirkungsgeſetz als ſolches nach Mitſcherlich auch in den weiteren Einzelheiten in ſeiner Auswirkung als etwas unumſtößliches daſteht, ſo fühlt er ſich dazu berechtigt, auch auf die weiteren Schlußfolgerungen aufmerkſam zu machen, die nach ſeiner Anſicht für unſere ganze Landwirtſchaft von weittragenſter Bedeutung werden dürften. Dieſe Schlußfolgerungen ſeien hier wörtlich wiedergegeben.

„1. Nach dieſem Geſetze iſt der Landwirt in keiner Weiſe dazu zu veranlaſſen, ſein Augenmerk lediglich auf einen Wachtumsfaktor zu lenken (Minimumgeſetz), er hat vielmehr darauf zu achten, ſämtliche Wachstumsfaktoren von vornherein ſo günſtig wie nur irgend möglich zu geſtalten!

2. Unter dem Wachstumsfaktor „Phyſikaliſche Bodeneigenſchaften" haben wir vornehmlich die waſſerfaſſende Kraft des Bodens zu verſtehen. Der Landwirt hat dieſe durch Erzielung einer möglichſt guten Gare- und Froſtwirkung zu fördern und auf dieſe Bodenlockerung und auf die Waſſerhaltung im Boden ſeine ganze Bodenbearbeitung und Ackerbeſtellung einzuſtellen!

3. Der Umſtand, daß ſämtliche Kulturpflanzen gleiche Bedingungen ſtellen, vereinfacht die Grundlagen der Bodenbearbeitung und der Nährſtoffzufuhr. Es iſt danach z. B. gleichgültig, mit welcher Kulturpflanze wir Düngungsverſuche anſtellen!

4. Die Tatſache, daß jedes Düngungsmittel einen eigenen pflanzenphyſiologiſchen Düngewert beſitzt, ermöglicht eine exakte Bewertung der Düngemittel und bietet ſomit eine ſichere Grundlage für die Düngemittelanalyſe. Es iſt dies eine für den Düngemittelhandel nicht zu unterſchätzende Tatſache.

5. Es iſt nunmehr auch die pflanzenphyſiologiſche Grundlage für die chemiſche Bodenanalyſe geſchaffen; denn es läßt ſich aus der Ertragskurve, ihrem Wirkungsfaktor und dem Ertrage von Verſuch „ungedüngt" feſtſtellen, wie große Mengen des betreffenden Nährſtoffes für die Pflanzen bereits im ungedüngten Boden in gleich aufnehmbarer Form vorliegen. Ein Befund, der ja von jedem Witterungseinfluſſe u. a. m. vollkommen unabhängig iſt!

6. Es wird ermöglicht, wo Unregelmäßigkeiten eintreten, die phyſiologiſchen Reaktionen und die Einwirkungen der verſchiedenen Bodenarten auf die Düngemittel pflanzenphyſiologiſch zu ſtudieren und dieſe Ergebniſſe chemiſch weiter zu verfolgen.

7. Vor der Löſung des ſchwierigen Problems der chemiſchen Bodenanalyſe wird der Landwirt aber nach wie vor auf den Düngungsverſuch angewieſen ſein. Da der Wirkungswert nach unſerem Geſetze aber bei Freilanddüngungsverſuchen der gleiche iſt, wie bei Gefäßverſuchen, ſo werden wir in der Lage ſein, die erſteren vollſtändig durch die letzteren zu erſetzen und dem Landwirt auf Grund der Ergebniſſe derſelben anzugeben, nicht nur welche Düngemittel, ſondern auch wieviel er von jedem derſelben zweckmäßig zu düngen hat.

Unſere nächſten Arbeiten werden ſich vornehmlich mit dieſem Probleme beſchäftigen, nachdem es mir gelungen iſt, auch den Freilanddüngungsverſuch in einwandfreierer Weiſe durchzuführen. — Da der praktiſche Landwirt ſehr ſchwer dazu zu bringen iſt, ſelbſt die durchaus erforderlichen Düngungsverſuche auf ſeinem Boden anzuſtellen, ſo wird die Durchführung der Gefäßverſuche von weittragender Bedeutung für unſere ganze praktiſche Landwirtſchaft werden und Dimenſionen annehmen, die vielleicht die ganze bisherige Tätigkeit der landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen weit übertrifft!"

## Futter und Fütterung.

**Wie kann das Duwockgift unſchädlich gemacht werden?** Über dieſe Frage äußert ſich Dr. Engelbrecht-Obendeich im Landw. Wochenblatt für Schleswig-Holſtein folgendermaßen:

In den Flußmarſchen und auf den Wieſen der Geeſt im nordweſtlichen Deutſchland gibt es kein anderes Unkraut, das auch nur annähernd ſo großen Schaden anrichtet wie der Duwock. Über die Wachstumsverhältniſſe desſelben ſind wir durch die außerordentlich gründliche Unterſuchung, die der beſte Kenner der norddeutſchen Gräſerbeſtände, der Botaniker Profeſſor C. A. Weber, Bremen, dieſer Pflanze gewidmet hat (C. A. Weber: Der Duwock, Equisetum palustre. Arbeiten der D.L.G., Heft 72, 1902), gut unterrichtet. Danach iſt jedoch vorläufig keine Ausſicht vorhanden, den ungewöhnlich tief wurzelnden und auf weite Strecken unterirdiſch ſich verzweigenden Duwock wirklich vertilgen zu können. Es bleibt zur Hauptſache nur übrig, die Ländereien, insbeſondere die Dauerweiden, ſo reichlich und kräftig zu düngen, daß gegen die Maſſe der guten Futtergräſer der Duwock mehr und mehr zurücktritt und infolgedeſſen verhältnismäßig weniger nachteilig auf die Ernährung des Rindviehs einwirkt. Dies iſt bisher der einzige Weg, die lebende Pflanze zu bekämpfen.

Dar eben aber bietet ſich vielleicht die Möglichkeit, in dem zugleich mit dem Graſe abgemähten Duwock das eigentliche Gift unſchädlich zu machen. Nach einer Schrift von Dr. Julius Lohmann (Lohmann: Über die Giftigkeit der deutſchen Schachtelhalmarten, insbeſondere des Duwocks. Arbeiten der D.L.G., Heft 100, 1904), der, angeregt durch Webers vorgenannte Veröffentlichung, zwei Jahre hindurch es ſich zur Aufgabe machte, die Giftigkeit des Schachtelhalms zu unterſuchen, iſt von den bei uns vorkommenden Schachtelhalmarten nur der im Sommer blühende Duwock (Equisetum palustre) wirklich giftig, während der Ackerſchachtelhalm (Equisetum arvense), welcher ſchon zeitig im Frühjahr ſeine blaſſen, braungelben Blütenſchäfte treibt, durchaus harmlos iſt. Als den Träger des Giftes fand L. ein Alkaloid, das er als Equiſetin bezeichnete. Es fragt ſich, ob und auf welche Weiſe dieſes Alkaloid für Rinder unſchädlich gemacht werden kann.

Weber ſchreibt (S. 12): „Duwockhaltiges Heu iſt um ſo weniger giftig, je ſtärker und häufiger es beregnet iſt und je ſtärker es in der Scheune geſchwitzt hat. Gut gewonnenes derartiges Heu verliert nach ein- bis zweijähriger Lagerung die Giftwirkung faſt ganz oder vollſtändig. Duwockhaltiges Gras, das zu Braunheu aufbereitet oder enſiliert wurde, wird von den Tieren anſtandslos und ohne nachteilige Wirkung gefreſſen, wie mir wiederholt von glaubwürdigen Leuten verſichert wurde. Dieſe Umſtände weiſen zugleich darauf hin, daß der Giftſtoff in dem Zellſafte der Pflanze gelöſt, daß er nur in verhältnismäßig geringer Menge vorhanden und ziemlich leicht zerſetzbar iſt“.

Es ſollten m. E. planmäßig Verſuche angeſtellt werden, ob und unter welchen Umſtänden durch Braunheubereitung oder durch Einſäuern das Duwockgift tatſächlich ſo weit zu beſeitigen iſt, daß duwockhaltiges Futter unbedenklich an Rinder verfüttert werden kann. Zugleich ſollten landwirtſchaftliche Inſtitute feſtſtellen, ob in der friſch geſchnittenen Pflanze durch Erwärmung auf beſtimmte Grade oder auf irgend eine andere Weiſe — z. B. durch elektriſchen Strom, in Hinblick auf die neueſte Methode der Enſilage — eine Zerſetzung des Alkaloids herbeigeführt werden kann. Wenn beiderſeits, ſowohl von der landwirtſchaftlichen Praxis als auch von den Inſtituten, in dieſer Richtung ſorgfältige Verſuche gemacht würden, ſo wäre in abſehbarer Zeit ein Erfolg zu erwarten. Was dieſer für die Rinderzucht des nordweſtlichen Deutſchlands bedeuten würde, braucht ſachkundigen Züchtern nicht näher auseinandergeſetzt zu werden.

## Tierzucht.

**Unterſuchungen der Größe der Wollhaarzellen als Raſſekennzeichen beim Schafe** ſtellte Prof. Dr. Ad. R. Walther-Gießen an. In dem Berichte über ſeine Verſuche in den Landw. Jahrbüchern, Bd. LV, Heft 4/5, beſpricht er zunächſt die Arbeit v. d. Malsburgs: Die Zellengröße als Form- und Leiſtungsfaktor der landwirtſchaftlichen Nutztiere (Arbeiten der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde, Heft 10) und kommt zu dem Ergebnis, daß die Malsburgſchen Unterſuchungen wegen gewichtiger Mängel bei der Verarbeitung der Meſſungen und weil ſie in ihrem theoretiſchen Teil die ihnen durch das Material gezogenen Grenzen bei weitem überſchreiten, keine geeigneten Grundlagen zu weiteren Arbeiten über dieſe Fragen ſind.

Die eigenen Unterſuchungen führten zu folgenden Ergebniſſen:

Die Länge der Wollhaarzellen iſt zwar Raſſemerkmal, doch ſind die Unterſchiede zwiſchen den einzelnen Raſſen gering und erklären allein keineswegs die großen Verſchiedenheiten zwiſchen den Wollhaaren der einzelnen Raſſen.

Es können keine Unterſchiede in der Länge der Rindenzellen zwiſchen den beiden Geſchlechtern und zwiſchen erwachſenen Schafen und Lämmern nachgewieſen werden. Wenn ſolche überhaupt beſtehen, ſind ſie ſicher nicht bedeutend.

Bei miſchwolligen Schafen haben Grannen- und Flaumhaar desſelben Tieres gleich lange oder annähernd gleich lange Zellen, die Grannenzellen ſcheinen jedoch weſentlich breiter zu ſein. Das Flaumhaar der miſchwolligen Schafe iſt von dem Wollhaar der feinwolligen Merinos, dem es ſonſt ſehr nahe ſteht, in der Zellgröße weſentlich verſchieden.

Es beſteht eine hohe Wahrſcheinlichkeit dafür, daß die relative Streuung, ausgedrückt durch die Variationskoeffizienten, bei allen Raſſen die gleiche iſt.

Die Streuung (= Standardabweichung) muß deshalb bei Zellgrößen-Meſſungen zur Erläuterung des Mittelwertes unbedingt mit angegeben werden, der Mittelwert allein beſchreibt die Beobachtungen nur ganz ungenügend.

# Maſchinen.

Die im Herbſt 1919 innerhalb des Vereins deutſcher Ingenieure gegründete Arbeitsgemeinſchaft **Technik in der Landwirtſchaft** hielt im Rahmen der Hauptverſammlung des Vereins deutſcher Ingenieure in Caſſel am 27. Juni d. Js. ihre Tagung ab. Neben den Ortsgruppen der Arbeitsgemeinſchaft waren vertreten: das Reichswirtſchaftsminiſterium, das Reichsernährungsminiſterium, die Deutſche Landwirtſchafts-Geſellſchaft, der öſterreichiſche Ausſchuß für Technik, Land- und Forſtwirtſchaft.

Der Verlauf der Verhandlungen zeigte erneut, daß die Verwirklichung des Gedankens engſter Zuſammenarbeit zwiſchen induſtrieller und landwirtſchaftlicher Technik, der auch Max Eyth bei ſeiner Gründung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft vorſchwebte, feſten Boden gefaßt hat. Man iſt heute in weiten Kreiſen der Überzeugung, daß es der deutſchen Landwirtſchaft möglich iſt, die Ernährung des deutſchen Volkes zum überwiegenden Teil allein zu beſtreiten, wenn alle wirtſchaftlich anwendbaren techniſchen Maßnahmen zur Einführung gelangen. Hierzu bedarf es aber einer zielbewußten und planmäßigen Zuſammenarbeit aller einſchlägigen Körperſchaften. Dieſe Überzeugung kam auch in der Begrüßungsanſprache des Verhandlungsleiters, Herrn Geheimen Regierungsrat Profeſſor Dr. Fiſcher, ſowie in den Ausführungen der Vertreter des Reichsernährungsminiſteriums und der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft zum Ausdruck.

Übereinſtimmend bezeichneten die Obmänner der einzelnen Ortsgruppen als das zunächſt anzuſtrebende Ziel für die planmäßige Arbeit die gegenſeitige Aufklärung und Beratung der Landwirte und Techniker, dem Ausbau des techniſch-landwirtſchaftlichen Schulweſens und die Errichtung von Reparaturwerkſtätten auf dem Lande.

Die Arbeitsgemeinſchaft gab ſich durch Annahme von Richtlinien für die Verfaſſung und Arbeitsweiſe der Ortsgruppen ein feſtes Gefüge, das eine planmäßige Inangriffnahme der Arbeiten in den örtlichen Zuſammenſchlüſſen ermöglichen ſoll.

Den Schluß der Verſammlung bildete ein Vortrag des Herrn Dr. Ing. Liebe-Dresden über die Ausnutzung der Windkraft zur Erzeugung elektriſcher Energie. Er wies auf die Notwendigkeit hin, bei dem Mangel an Kohle die Wind- und Waſſerkräfte als Hilfsmittel auszunutzen und kam nach einer ausführlichen Beſprechung der Konſtruktion der Windturbinen und der elektriſchen Kraftanlagen zu dem Schluſſe, daß zur Ausnutzung der Windkraft zur Erzeugung elektriſcher Energie in Großſtationen, die neben den Windrädern im Einzelbetriebe einen größeren Bezirk mit Licht und Kraft bedienen ſollen, Anlagen im Gebirge zu fördern ſeien, um die dort vorherrſchenden ſtärkeren und gleichmäßigeren Winde mit günſtigem Wirkungsgrad verwerten zu können.

# Literatur.

**Junghanns,** Ökonomierat, und **Schmid,** Ökonomierat. **Zucht, Haltung, Maſt und Pflege des Schweines.** Fünfte Auflage. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafelbildern. (Des Landmanns Winterabende. 32. Bändchen.) Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 10 M.

Die Zucht und Haltung des Schweines hat durch den Krieg und ſeine Folgen eine beſonders große Bedeutung gewonnen, ſo daß in allen landwirtſchaftlichen Kreiſen erhöhtes Intereſſe für dieſen Zweig der Tierzucht und -haltung vorhanden iſt. Die vorliegende kleine Schrift kann dem Unerfahrenen als guter Ratgeber dienen. Nach einer Einleitung wird die Naturgeſchichte des Schweines behandelt, wobei die Beſchreibung der Raſſen die größte Rolle ſpielt, dann werden die Grundſätze der Zucht und Pflege, der Nutzung der Schweine beſprochen; die wichtigſten Krankheiten der Schweine ſind in einem beſonderen Abſchnitte zur Darſtellung gebracht. Endlich werden die öffentlichen Mittel zur Förderung der Schweinezucht berückſichtigt. Den Schluß des Buches bildet „des Schweines Ende“, die Verwertung des geſchlachteten Schweines im Haushalt. Die guten Raſſebilder und die beigegebenen Stallpläne ſeien beſonders hervorgehoben; ſie ſind wertvolle Teile des empfehlenswerten kleinen Buches.

**Prinz,** Rudolf, Dipl.-Obergärtner, Gemüſebaulehrer und techn. Leiter der Landwirtſchaftlichen und Gemüſebauſchule Winſen-Luhe (Hannover). **Gewinnbringende Gemüſetreiberei mit kleinen Mitteln.** Anleitung zur Treiberei von Gemüſen ohne teuere Haus- und Heizanlagen für den Erwerbsgärtner, zugleich ein Leitfaden für Gärtnerlehranſtalten. Mit 28 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Stuttgart 1921. Preis geb. 12 M.

Die Gemüſetreiberei hat in jetziger Zeit eine beſonders große Bedeutung gewonnen, ſie hat eine Rentabilität erhalten, die bei der früheren Gemüſeeinfuhr aus dem Auslande unmöglich war. Der Verfaſſer zeigt nun, wie dieſer wichtige Zweig des Gemüſebaus mit Erfolg ohne teuere Treibhäuſer, deren Beſchaffung heute kaum möglich iſt, und auch ſonſt ohne koſtſpielige Aufwendungen getrieben werden kann; ſeine in England, Belgien und Holland geſammelten Erfahrungen kommen ihm dabei beſonders zunutze. So gibt denn das gut ausgeſtattete Buch eine ſehr brauchbare praktiſche Anleitung dem Gärtner, der Erwerbsgemüſebau treibt und es kann auch als Schulbuch im gärtneriſchen Unterricht gute Dienſte leiſten.

**Steppes,** Rudolf, Landwirtſchaftslehrer. **Der deutſche Tabakbau** unter Heranziehung auch außerdeutſcher beachtenswerter Maßnahmen. Ein Leitfaden für den Landwirt, Gärtner und Gartenbeſitzer. 3. Auflage. Mit 26 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Preis 9 M.

Dieſe zu den beſten Anleitungen für den Tabakbau gehörende kleine Schrift bringt in der vorliegenden dritten Auflage einige neuere Erfahrungen, wie ein neues Fermentierverfahren im Kleinen u. a., berückſichtigt auch die Änderungen der Tabakſteuer, hat ſonſt aber an der bewährten Art der Darſtellung nichts geändert. Die dem gut ausgeſtatteten Buche beigegebenen Abbildungen ſeien als beſonders beachtenswert hervorgehoben.

**Achenbach,** Franz, Maurysſatis. **Der Ackerbau ohne Bodenwendung zur Sicherſtellung der Ernteerträge.** Praktiſche Erfahrungen der Jahre 1900 bis 1920. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis geh. 4 M.

Der Ackerbau ohne Pflug hat in den landwirtſchaftlichen Tageszeitungen der letzten Jahre eine große Rolle geſpielt; an den Auseinanderſetzungen beteiligte ſich auch der Verfaſſer der vorliegenden kleinen Schrift, in der er weitere Erfahrungen und Anſichten über die ſehr wichtige Frage der Bodenbearbeitung mitteilt.

**Ammon,** Dr. Alfred, o. ö. Profeſſor an der deutſchen Univerſität in Prag. **Die Hauptprobleme der Sozialiſierung.** (Wiſſenſchaft und Bildung. 159). 1920. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 5 M.

Ausgehend von einer Betrachtung über den Begriff und das Weſen der Sozialiſierung unterſucht der Verfaſſer die Vorausſetzungen und Bedingungen für ihre Durchführung, zeigt ihre Methoden und ihre Grenzen. Eingehend werden die Aufhebung der privaten Verfügungsgewalt über die Produktionsmittel, ihre geſellſchaftliche Verwaltung, die Verteilung des Produktionsertrags in der ſozialiſtiſchen Wirtſchaft erörtert und beſonderes Intereſſe beanſpruchen die Darlegungen über die Ausſichten der Sozialiſierung und über die bisherigen Sozialiſierungsmaßnahmen und -beſtrebungen. Auf kaum einem wirtſchaftlichen Gebiete iſt Aufklärung ſo nötig wie auf dem hier behandelten; es iſt ein Verdienſt des Verfaſſers, durch ſeine klaren Ausführungen allen Intereſſenten die Möglichkeit gegeben zu haben, ſich klare Vorſtellungen über den Begriff der Sozialiſierung und ihre Folgen zu verſchaffen; hoffentlich machen viele von dieſer Gelegenheit Gebrauch.

**Anlage und Pflege der Dauerfutterflächen.** Von Dr. **H. Lang**, w. Vorſtand der Groß-Badiſchen Saatzuchtanſtalt in Hochburg. Zweite Auflage, vollſtändig neu bearbeitet von Dr. **J. Raum**, Bayer. Landes-Saatzuchtanſtalt in Weihenſtephan. (Landw. Hefte, Herausgeber Dr. L. Kießling, Profeſſor in München. Heft 12/13.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 4.80 ℳ.

In dieſer zweiten Auflage des Langſchen Heftes „Die Pflege der Dauerfutterflächen" haben wir es mit einer vollſtändig neuen Bearbeitung zu tun, die vielleicht beſſer als ganz ſelbſtändiges Werk erſchienen wäre. Der Verfaſſer der zweiten Auflage gibt eine den praktiſchen Anforderungen durchaus Rechnung tragende Anleitung zur Anlage und Pflege von Wieſen und Weiden, die alle irgendwie wichtigen Punkte berückſichtigt und in den weſentlichen Punkten auf eigenen Beobachtungen und Erfahrungen fußt. Daß bei der Beſprechung der Auswahl der Pflanzenarten und der Miſchungsanteile die meiſt in den Büchern vorgeführte Berechnungsweiſe abgelehnt und eine einfachere Grundlage gewählt iſt, gereicht dem Buche zum Vorteil.

**Die Landmaſchine.** Zeitſchrift für landwirtſchaftliche Maſchinen und Geräte. Verbandsorgan der Deutſchen Landmaſchinen-Induſtrie. Verlag von Paul Parey, Berlin. Erſcheint wöchentlich. Bezugspreis vierteljährlich 10 ℳ.

In der ſeit Anfang Februar erſcheinenden neuen Zeitſchrift „Die Landmaſchine" hat ſich die Induſtrie landwirtſchaftlicher Maſchinen und Geräte ein eigenes maßgebendes Organ geſchaffen. Neben den Fabrikanten und Händlern landwirtſchaftlicher Maſchinen iſt das Blatt für diejenigen größeren Landwirte beſtimmt, deren Betriebsart einen größeren Maſchinenpark und infolgedeſſen eine eingehendere Kenntnis aller Vorkommniſſe, Beſtrebungen und Fortſchritte auf dem Gebiete des Landmaſchinenweſens erfordert.

**Dittmar,** Staats-Forſtmeiſter, früher Lehrer des Waldbaus a. d. Forſtlehrlingsſchule in Steinbuſch. **Der Waldbau.** Ein Leitfaden für den Unterricht und die Wirtſchaft, ein Handbuch für den Privatwaldbeſitzer. Zweite vermehrte und verbeſſerte Auflage. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis geb. 22 ℳ.

Dieſes zunächſt zum Gebrauch als Lehrbuch für den Unterricht an Forſtlehrlingsſchulen verfaßte Buch, das jetzt in zweiter Auflage vorliegt, iſt ſowohl als Unterrichtsleitfaden wie auch zum Selbſtunterricht gut geeignet. Beſonders wird es auch dem Landwirt als Waldbeſitzer ſehr gute Dienſte leiſten und ihm diejenigen Kenntniſſe vermitteln können, die ihm als Nichtforſtmann die wirtſchaftliche Ausnutzung von Waldflächen ermöglichen. Im allgemeinen Teile werden Klima und Boden in ihrem Einfluß auf den Wald und der Aufbau des Waldes (künſtliche und natürliche Beſtandesbegründung und Beſtandespflege) behandelt und im beſonderen Teile kommt das forſtliche Verhalten der einzelnen Waldbaumarten zur Darſtellung. — Das einfach und leichtverſtändlich geſchriebene, dabei durchaus auf wiſſenſchaftlicher Grundlage aufbauende Buch kann viel zur Erhaltung und Erhöhung der Ertragsfähigkeit des für unſer Wirtſchaftsleben jetzt ſo überaus wichtigen Waldes beitragen; es findet hoffentlich auch in landwirtſchaftlichen Kreiſen viele Leſer.

**Emil J. R. Brandt Hinſelmann. Mond und Wetter im Jahre 1921.** Eine Überſicht über die wetterwirkſamen Mondſtellungen und den dadurch bedingten mutmaßlichen Verlauf der Witterung unter beſonderer Berückſichtigung der Bedeutung für die Landwirtſchaft. Zehnte, erweiterte und verbeſſerte Ausgabe. Hannover 1921. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 4 ℳ.

Zum zehnten Male ſind die Grundlagen der Hinſelmannſchen Theorie der wetterwirkſamen Mondſtellungen in Verbindung mit Wettervorausſagen für 1921 erſchienen; ſie haben ſich in landwirtſchaftlichen Kreiſen viele Freunde erworben.

**Hufnagl,** Dr. h. c. Leopold. Fürſtl. Auerſpergſcher Zentralgüterdirektor in Wlaſchim, Böhmen. **Praktiſche Forſteinrichtung.** Dritte, verbeſſerte Auflage. Wien-Leipzig. 1921. Wilhelm Frick, G. m. b. H., Verlag. Preis 7,50 ℳ.

Der Verfaſſer gibt in dieſem Buch in gedrängter Kürze eine Anleitung zur Einrichtung eines Waldes mit einfachſten Mitteln, ohne ſich auf viele theoretiſchen Betrachtungen darüber einzulaſſen, auf welch verſchiedene Weiſe man etwa die Einrichtung geſtalten könnte. Es iſt die Anleitung alſo für den praktiſchen Forſteinrichter geeignet, der ſich bezüglich der Methode der Einrichtung der Führung der Anleitung ohne weiteres anvertrauen will. Der Aufbau des Buches iſt ein klarer und die Darſtellung leicht verſtändlich, und da alle in Betracht kommenden Fragen behandelt werden, kann die Anleitung Anfängern und Erfahreneren gute Dienſte leiſten.

**Jahn,** Dr. Georg, a. o. Profeſſor der Nationalökonomie a. d. Techniſchen Hochſchule Braunſchweig. **Grundzüge der Volkswirtſchaftslehre.** (Aus Natur und Geiſteswelt. 593. Band.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis kart. 2,80 ℳ (+ 120 % Teuerungszuſchlag).

Dieſe Einführung in die Volkswirtſchaftslehre iſt aus zahlreichen Vorträgen des Verfaſſers in Volkshochſchulkurſen entſtanden; ſie kann als eine wirklich unparteiiſche Einführung bezeichnet werden, die beſtens geeignet erſcheint, das Verſtändnis auch für die ſchwierigeren Fragen des weiten Gebietes der Volkswirtſchaftslehre zu wecken und das immer fühlbarer werdende Bedürfnis weiter Kreiſe nach objektiver Belehrung auf dieſem Gebiete zu befriedigen. Das klar und anregend geſchriebene Buch ſei unſeren Leſern beſtens empfohlen.

**Janſon,** A., Gartendirektor, Eiſenach. **Der Feldobſtbau.** Anleitung zur Anlage gewinnbringender landwirtſchaftlicher Obſtpflanzungen. Zweite, neubearbeitete Auflage. (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Profeſſor in München, Heft 15). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 2,40 ℳ.

Das kleine Heft will den Landwirten, die Feldobſtbau gewinnbringend treiben wollen, Anleitung geben, nach welchen Geſichtspunkten die Anordnung der Pflanzungen geſchehen muß und wie der Obſtbau in den Ackerbau am beſten eingepaßt wird.

**Kozeſchnik,** Franz, Realſchuldirektor d. R. in Wien. **Grundriß der landwirtſchaftlichen Gewerbe.** (Landwirtſchaftlich-chemiſche Technologie.) Ein Leitfaden für den Unterricht an landwirtſchaftlichen Lehranſtalten und zum Selbſtunterricht. Mit 79 in den Text gedruckten Holzſtichen. Dritte, verbeſſerte Auflage. Leipzig und Berlin-Schöneberg. Landw. Schulbuchhandlung Karl Scholtze (Th. Biller). Inhaber Fritz Grabow. 1921. Preis 16 ℳ.

Das in erſter Linie für den Unterricht an ſolchen landw. Lehranſtalten beſtimmte Buch, an denen der landw. Technologie beſondere Unterrichtsſtunden gewidmet werden, iſt in ſeiner neuen Auflage einer gründlichen Durcharbeitung unterzogen, ſodaß in allen Teilen den neueſten Methoden der landw.-chemiſchen Induſtrien ausreichende Berückſichtigung gewidmet werden konnte. Das mit vielen guten Abbildungen verſehene Buch kann als Schulbuch, aber auch beim Selbſtunterricht wertvolle Dienſte leiſten.

**Müllers**, Lambert, ſtaatl. diplomierter Garteninſpektor. **Obſtbau.** Mit 87 Abbildungen. (Gartenunterricht, herausgegeben vom Verbande für ſoziale Kultur. Zweiter Band.) Volksvereins-Verlag G. m. b. H. M. Gladbach. 1921. Preis 6 ℳ.

Dieſer zweite Band des vom Verbande für ſoziale Kultur herausgegebenen Gartenunterrichts umfaßt die Hefte 11—20 des Geſamtwerkes und behandelt den Obſtbau in allen ſeinen Teilen in einfacher, leichtverſtändlicher aber gründlicher Weiſe. Nach Beſprechung der allgemeinen Grundlagen des Obſtbaus werden die Anſprüche und Eigenſchaften der einzelnen Obſtſorten behandelt, dann werden die verſchiedenen Betriebsweiſen des Obſtbaus, das Pflanzen, die Pflanzſtellen des Obſtbaumes, die Unterkulturen, die Behandlung der Obſtbäume im erſten Jahre nach der Pflanzung, die Behandlung älterer Obſtbäume, die Steigerung des Obſtertrags beſprochen und endlich kommen die Anſprüche und die Verwendung der Obſtarten und Sorten zur Darſtellung. Das Buch wird zur Förderung des Obſtbaus und ſeiner Erfolge Weſentliches beitragen können.

**Orſi,** Alois, Direktor der landw. Winterſchule Gradlitz. **Der Tabak.** Sein Anbau und ſeine Zubereitung. Druck und Verlag der L. V. Enderſchen Kunſt-Anſtalt Neutitſchein-Wien-Leipzig. Preis 2,50 ℳ.

Eine kleine Anleitung, die das Allernötigſte über den Bau und die Zubereitung des Tabaks enthält.

**Snell,** Dr. Karl. **Kartoffelſorten.** Vorarbeiten zu einer allgemeinen und ſpeziellen Sortenkunde. Mit zwei farbigen Tafeln und 10 Textabbildungen. (Arbeiten des Forſchungsinſtitutes für Kartoffelbau an der biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft. Heft 5.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 13 ℳ.

In die unüberſehbare Zahl von Kartoffelſorten eine gewiſſe Ordnung zu bringen, iſt ein naheliegendes Bedürfnis, das praktiſch ſich insbeſondere bei den Arbeiten der Kartoffelanerkennung bemerklich macht. Es iſt deshalb mit Freuden zu begrüßen, daß in dem angezeigten Buche wenigſtens Vorarbeiten zu einer allgemeinen Sortenkunde geliefert werden. Im allgemeinen Teile behandelt der Verfaſſer die Knollen- und die Staudenmerkmale und ihre Beziehungen zu einander und im ſpeziellen Teile gibt er Sortenbeſchreibungen als Anhaltspunkte für die Unterſcheidung und Beſtimmung wichtiger Sorten und trennt dabei die Staudenformen in verſchiedene, nach bekannteren Sorten benannten Typen. Ob es auf dieſem Wege gelingen wird, zu einer praktiſchen Zwecken genügenden Gruppierung und Trennung der Sorten zu kommen, kann erſt nach weiterer Durchführung der angefangenen Arbeiten beurteilt werden. Auf alle Fälle verdient der hier gegebene Anfang Anerkennung und ausgiebige Beachtung.

**Schäferei-Taſchenkalender** von **Ulrich Telſchow,** Schäferei-Direktor. Hannover. 1921. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis geb. 16 ℳ.

Dieſer Kalender will in gedrängter Überſicht den Schäferei-Betrieb in Norddeutſchland ſchildern unter Zugrundelegung einer November-Dezember-Lammzeit. Zunächſt werden Monatsbeſprechungen mit Kalender verbunden gegeben, die den Schäfereibetrieb, die Fütterung, die Krankheiten und allerlei Tabellen umfaſſen und daran ſchließen ſich Überſichten über viele, den Schäfereibetrieb berührende Fragen. In einem Anhange wird die Schafzucht in kurzen Umriſſen behandelt. Der Kalender wird gewiß vielen Schafzüchtern willkommen ſein.

**Taſchenkalender für Schüler landwirtſchaftlicher Lehranſtalten.** Hannover 1921. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 8 ℳ.

Vom Direktor der landw. Schule in Soldin, G. Haas, iſt dieſer Taſchenkalender herausgegeben, in dem verſucht iſt, allerlei Wiſſenswertes mit den Einrichtungen eines Notizkalenders zuſammenzufügen; auch eine Anzahl Lieder iſt beigefügt.

**Techniſcher Selbſtunterricht für das deutſche Volk.** Briefliche Anleitung zur Selbſtausbildung in allen Fächern und Hilfswiſſenſchaften der Technik. Unter Mitarbeit von **Johann Kleiber,**

Profeſſor in München, und von bewährten anderen Fachmännern herausgegeben von Ingenieur **Karl Barth.** Vorſtufe. 1. Brief. Druck und Verlag von R. Oldenburg. München, Berlin. Preis des 1. Briefes 6 ℳ.

In einer Form, die auf anderen Gebieten (z. B. Sprachen) bereits mit großem Erfolge Anwendung gefunden hat, wird in dieſem Werke verſucht, techniſchen Unterricht zu vermitteln. In Briefform ſoll das geſamte Gebiet der Technik und ihrer Hilfswiſſenſchaften ſo behandelt werden, daß auch der wenig Vorgebildete gut folgen kann und nach Durcharbeitung der Briefe ſich die wichtigſten techniſchen Kenntniſſe angeeignet hat, die allen Gewerbetreibenden von größtem Nutzen ſein müſſen. Auch der Landwirt kann heute ein tieferes Verſtändnis für techniſche Fragen nicht entbehren; auch ihm können die Briefe ein wichtiges Wiſſensgebiet näher bringen, das nicht ſelten bei der Berufsausbildung vernachläſſigt wird. Nach dem uns vorliegenden 1. Briefe, in dem mit dem Unterricht in Mathematik, Geometrie und Chemie begonnen wird, iſt nicht daran zu zweifeln, daß jeder, der mit der nötigen Energie bei normaler Veranlagung an die Durcharbeitung des Werkes herangeht, ſich ohne Lehrer höchſt wichtige Kenntniſſe für das praktiſche Leben erwerben kann.

**Thorum,** Dr. Erich. Direktor der landw. Schule Gartz (Oder), Tabakbauſachverſtändiger der Landwirtſchaftskammer für Pommern. **Tabakbau** unter beſonderer Berückſichtigung norddeutſcher Verhältniſſe. Leipzig 1921. Reichenbachſche Verlagsbuchhandlung. Preis 3,75 ℳ.

Dieſes Heft gibt eine für norddeutſche Verhältniſſe beſtimmte Anleitung zur ſachgemäßen Geſtaltung des Anbaus und der Zubereitung des Tabaks; ſelbſt die Herſtellung der Zigarre iſt anhangsweiſe behandelt. Die guten Abbildungen unterſtützen die mancherlei wertvollen Anregungen des Buches.

**Wagenfeld, Tierarzneibuch.** Zwanzigſte, umgearbeitete Auflage. Mit 157 Abbildungen. Neudamm, Verlag von J. Neumann. Preis geb. 36 ℳ.

Das alte, weit verbreitete Tierarzneibuch hat in der 20. Auflage eine Durch- und teilweiſe Umarbeitung gefunden, die durch mehrere Sonderfachleute bewerkſtelligt wurde und den Fortſchritten der Tierheilkunde Rechnung trägt. Der die Geſundheitspflege behandelnde Abſchnitt iſt ausgeſchaltet, da die Veterinärhygiene ſich zu einem ſo wichtigen Teile der Tierheilkunde entwickelt hat, daß ihre anhangsweiſe Behandlung nicht mehr möglich iſt. Dadurch iſt Raum für eingehendere Beſprechung der einzelnen Krankheiten und ihrer Verhütung und für die Einſchaltung der Kaninchen- und Geflügelkrankheiten gewonnen. Die Abbildungen ſind faſt durchweg durch neue erſetzt. So wird das Buch auch in der neuen Auflage ſeine Aufgabe in beſter Weiſe erfüllen und dem Viehhalter ein guter Ratgeber ſein können.

**Walther,** Johannes. Profeſſor der Geologie und Paläontologie. **Geologie der Heimat.** Grundlinien geologiſcher Anſchauung. 2. ergänzte Auflage. 1921. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 26 ℳ.

Wie nicht anders zu erwarten war, hat die Geologie der Heimat, die 1918 in erſter Auflage erſchien, einen großen Leſerkreis in kurzer Zeit gefunden; innerhalb eines Jahres war die erſte Auflage vergriffen. Die jetzt vorliegende zweite Auflage hat manche Ergänzung erfahren, ſodaß ſie ohne Zweifel ebenſo wie die erſte Auflage das Verſtändnis für die geologiſchen Grundlagen unſeres Wirtſchaftslebens in beſter Weiſe fördern und zum Nachdenken über den Boden der Heimat anregen kann. Beſonders dem Landwirte ſei das reich ausgeſtattete Werk warm empfohlen.

**Wilsdorf,** Dr. G., Tierzuchtdirektor. **Die Ziegenzucht** mit ausführlicher Beſchreibung der Ziegenraſſen in Deutſchland und der Schweiz. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 75 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 36 ℳ.

Das jetzt in dritter erweiterter Auflage vorliegende Ziegenzuchtbuch hat ſich als zuverläſſiges Handbuch bewährt und gibt über alle dem praktiſchen Ziegenzüchter aufſtoßende Fragen ſichere Auskunft. Beſondere Sorgfalt iſt der Beſchreibung der Ziegenraſſen und -ſchläge Deutſchlands und der

Schweiz gewidmet, doch ſind auch Fütterung und Pflege im weiteſten Sinne und insbeſondere alle züchteriſchen Fragen ausführlich behandelt. Die geſetzlichen Beſtimmungen über den Ziegenhandel und die Verordnungen und Verträge, Satzungen und Anleitungen, die ſich auf die Zuchtmaßnahmen (Körung, Ziegenzuchtvereine, Verſicherung uſw.) beziehen, werden vielen willkommen ſein. Auf die guten Raſſebilder ſei beſonders aufmerkſam gemacht.

**Wauer,** O., Leiter des Obſtbauinſtituts und der Feldgemüſebauſtelle der Landwirtſchaftskammer für Schleſien in Liegnitz. **Landwirtſchaftlicher Obſt- und Gemüſebau.** Zweite vermehrte und verbeſſerte Auflage. Mit 40 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 6,50 *M.*

Dieſer kleine Leitfaden für Obſt- und Gemüſebau iſt aus dem Bedürfnis entſtanden, das dem Verfaſſer bei Erteilung des Unterrichts in dieſen Fächern an einer Landwirtſchaftsſchule entgegentrat. Für Unterrichtszwecke wird ſich das Buch gut eignen; daneben kann es aber auch dem praktiſchen Obſt- und Gemüſebauer manchen wertvollen Rat übermitteln und dem Landwirte, der beginnt, ſich mit dieſen wichtigen Zweigen der Bodennutzung zu beſchäftigen, als gute Anleitung dienen.

**Wygodzinſki,** W. Prof. Dr. **Einführung in die Volkswirtſchaftslehre.** Vierte, durchgeſehene Auflage. (Wiſſenſchaft und Bildung. 113.) 1920. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 5 *M.*

Der Verfaſſer dieſes allgemein verſtändlichen Buches gibt eine Einführung in die Volkswirtſchaftslehre durch Behandlung der Frage der Güterproduktion und Güterverteilung, als der materiell wichtigſten Teile des weiten Gebietes, wobei er gleichzeitig den Zuſammenhang der Volkswirtſchaft mit dem Leben und der Geſamtkultur anſchaulich macht. Nach Darlegung der Aufgaben und Methoden der Volkswirtſchaftslehre und Beſprechung der Grundbegriffe der Wirtſchaft werden die Mittel der Gütererzeugung — Natur, Arbeit, Kapital — erörtert und dann die ſchwierigen Fragen der Verteilung des Volkseinkommens — Arbeitseinkommen, Beſitzeinkommen, Unternehmergewinn — beſprochen. Die Unterſuchung des Verhältniſſes zwiſchen Staat und Wirtſchaft beanſprucht gerade in jetziger Zeit beſonderes Intereſſe. Wir wünſchen dem feſſelnd geſchriebenen Buch weite Verbreitung, beſonders auch in landwirtſchaftlichen Kreiſen.

**Wohlfarth,** Otto, Aſſiſtent a. d. Kolonial- und Auslandsabteilung des landw. Inſtituts der Univerſität Leipzig. **Der Landwirt der Tropen und Subtropen.** (Am Scheidewege. Berufsbilder. Band 76.) Berlin-Wilmersdorf. Hermann Paetel, Verlag, G. m. b. H. Preis 6 *M.*

Das vorliegende Buch ſchildert den Beruf des weißen Landwirts in den warmen Breiten und bringt ihn dem Deutſchen, der mit Einzelheiten aus fernen Weltteilen nicht bekannt ſein kann, ſo nahe, daß er mit aller Klarheit abwägen kann, ob er in ſolchen Rahmen hineinpaßt. Es kann alſo allen, die ſich mit dem Gedanken tragen, in Überſee ihr Arbeitsfeld als Landwirt zu ſuchen, ein wertvoller Ratgeber ſein.

**Zade,** Dr. Adolf, o. ö. Profeſſor an der Univerſität Leipzig. **Werdegang und Züchtnngsgrundlagen der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen.** Mit 30 Abbildungen. (Aus Natur und Geiſteswelt. 766. Band.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis 6.80 *M.*

Der Verfaſſer gibt in gemeinverſtändlicher Weiſe einen wohlgelungenen Überblick über die Entſtehung unſerer Nutzpflanzen und über die Entwicklung ihrer Ertragsfähigkeit und anderer wertvoller Eigenſchaften durch die Züchtung. Nicht allein der Laie kann aus dem Buche lernen, auch der Landwirt findet in ihm viel Beachtenswertes und Lehrreiches, beſonders wird der nichtzüchtende Landwirt ſich über viele, auch für ihn wichtige Fragen unterrichten können.

**Techniſcher Selbſtunterricht für das deutſche Volk.** Briefliche Anleitung zur Selbſtausbildung in allen Fächern und Hilfswiſſenſchaften der Technik. Unter Mitarbeit von **Johann Kleiber,** Profeſſor in München und von bewährten anderen Fachmännern herausgegeben von Ingenieur

**Karl Barth.** 2. und 3. Brief. Druck und Verlag R. Oldenburg. München. Berlin. Preis jedes Briefes geh. 6 ℳ.

Mit den Briefen 2 und 3, die ſich mit Mathematik, Geometrie und Chemie beſchäftigen, ſchließt die Vorſtufe des techniſchen Selbſtunterrichts ab, für den Anfänger zweifellos der ſchwierigſte Teil, deſſen Bewältigung an der Hand der Unterrichtsbriefe dem Fleißigen und Energiſchen gelingen wird je nach der Vorbildung leichter oder ſchwerer. Jedenfalls laſſen die jetzt erſchienenen Briefe erkennen, daß das Ziel, das ſich der Herausgeber geſteckt hat, auf dem eingeſchlagenen Wege erreichbar iſt. Das Werk ſei unſern Leſern beſtens empfohlen.

**Thomas,** F., Mitglied der deutſchen Kakteengeſellſchaft. **Kurze Anleitung zur Zimmerkultur der Kakteen.** Sechſte, vermehrte und verbeſſerte Auflage. Mit 50 Abbildungen von Kakteen und Fettpflanzen ſowie von Kulturgeräten. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis 10 ℳ.

Der Kakteenliebhaber findet in dem Thomasſchen Buche eine Kulturanweiſung für die Kakteenzucht im Zimmer, die es auch dem Anfänger ermöglicht, Erfolge zu erzielen. Zahlreiche ſehr gute Abbildungen geben hauptſächlich einen Einblick in die Verſchiedenheit der Formen, die uns bei den Kakteen entgegentreten.

**Städtiſche Milchverſorgung und landwirtſchaftliche Brennereien.** Reformbund der Gutshöfe. Bad Nauheim. 1921.

Der Reformbund der Gutshöfe, der Aufklärung über die Produktionsverhältniſſe der Landwirtſchaft durch Förderung des Zuſammenarbeitens zwiſchen Stadt und Land, Erzeugern und Verbrauchern bezweckt, legt in dieſer Schrift die Bedeutung der landwirtſchaftlichen Brennereien für die Milchverſorgung der Städte dar; ſie klingt in dem berechtigten Wunſche aus, es möge die Öffentlichkeit erkennen, daß die Brennereien nicht nur Erzeugungsſtätten des Alkohols, ſondern auch Viehfutterfabriken genannt zu werden verdienen und daß die Alkoholerzeugung der landwirtſchaftlichen Brennereien der Volksernährung nicht entgegenwirkt, ſondern ſie fördert.

**von Mammen,** Profeſſor Dr., Brandſtein. **Die Produktionskoſten in der Landwirtſchaft.** (Bibliothek für Volks- und Weltwirtſchaft. Heft 70). Dresden und Leipzig. „Globus", Wiſſenſchaftliche Verlagsanſtalt. 1920. Preis 3 ℳ

Die kleine Schrift bringt ein reiches ſtatiſtiſches Material für die durch den Krieg und ſeine Folgen in der Landwirtſchaft ungeheuer geſtiegenen Herſtellungskoſten; ſie betrachtet ohne jede parteipolitiſche Stellungnahme Urſachen und Folgen dieſer Verteuerung und iſt zur Aufklärung beſonders auch der ſtädtiſchen Kreiſe ſehr geeignet.

**Morſtatt,** Regierungsrat Dr. H. **Bibliographie der Pflanzenſchutzliteratur.** Das Jahr 1920. (Biologiſche Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft in Berlin-Dahlem). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlagsbuchhandlung Julius Springer. 1921. Preis 12 ℳ.

Dieſe, von der Biologiſchen Reichsanſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft herausgegebene Bibliographie des Pflanzenſchutzes bildet die Fortſetzung von Hollrungs Jahresberichten über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten, die mit 1913 ihren Abſchluß gefunden haben. Der Bericht über die Literatur der Jahre 1914—1919 wird in nächſter Zeit erſcheinen. Die Einrichtung der Bibliographie iſt praktiſch und wird die Orientierung auf dem weiten Gebiete ſehr erleichtern.

**Lehmann,** Ernſt, Profeſſor an der Univerſität Tübingen. **Experimentelle Abſtammungs- und Vererbungslehre.** Zweite Auflage. Mit 27 Abbildungen. (Aus Natur und Geiſteswelt. 379. Band). Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis 6.80 ℳ.

In dieſem Buche, deſſen zweite Auflage der Entwicklung der Forſchung entſprechend umgeſtaltet iſt, wird in einer auch für den gebildeten Laien verſtändlichen Weiſe das Ergebnis der experimentellen Forſchung auf dem Gebiete der Vererbungs- und Abſtammungslehre dargeſtellt und damit ein Gebiet behandelt, das das Intereſſe weiteſter Kreiſe in Anſpruch nimmt.

**Küſter,** Dr. Ernſt, Profeſſor der Botanik in Gießen. **Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen.** Für den Gebrauch in zoologiſchen, botaniſchen, mediziniſchen und landwirtſchaftlichen Laboratorien. Dritte vermehrte und verbeſſerte Auflage. Mit 28 Abbildungen im Text. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig und Berlin 1921. Preis 21 ℳ (+ 120 % Teuerungszuſchlag des Verlags).

Die neue Auflage des bewährten Leitfadens hat die Fortſchritte auf dem Gebiete der Mikroorganismenkultur weitgehend berückſichtigt, ſo daß das Buch wieder den Anforderungen entſpricht, die bei dem zeitigen Stande der wiſſenſchaftlichen Erkenntnis geſtellt werden können. In der Anlage und in der Auswahl des Stoffes ſind die früheren Grundſätze maßgebend geblieben: Die Mitteilungen des Buches ſollen über phyſiologiſche Fragen berichten, die Bedeutung der Kulturmethoden für die phyſiologiſche Erforſchung der Kleinlebeweſen dartun und zu neuen Forſchungen gleicher und ähnlicher Art anregen; die techniſch wichtigen und pathogenen Mikroben, für die wir bereits eine ausgedehnte Lehrbuchliteratur beſitzen, ſind nur kurz behandelt. Die gut ausgeſtattete Anleitung wird auch in der neuen Auflage ſich beim Gebrauch im Laboratoriumsunterricht beſtens bewähren.

**Hoffmann**, L., ordentl. Profeſſor der Tierheilkunde, Kliniker a. d. weil. tierärztl. Hochſchule Stuttgart. **Die Bekämpfung und Ausrottung der Maul- und Klauenſeuche.** Monographie über das Weſen und die verſchiedenen Maßnahmen und Erfolge. Neue Verfahren, Mittel und Wege und ihre Ausſichten. Mit 29 Abbildungen. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1921. Preis 44 ℳ.

Der Verfaſſer berichtet in dieſem Buche über ſein durch 10 Jahre fortgeſetztes Bemühen, die Bekämpfung der Maul- und Klauenſeuche durch Behandlung der kranken Tiere und durch vollkommene Desinfektion ſo erfolgreich zu geſtalten, daß die Seuche nicht nur wieder zu ihrer früheren Bedeutungsloſigkeit zurückſinkt, ſondern ſchließlich ganz ausgerottet und vertilgt werden kann. Er iſt der Überzeugung, daß bei allgemeiner Anwendung ſeines Verfahrens bald die Zeit gekommen ſein wird, wo man ſagen kann: Die Maul- und Klauenſeuche iſt geweſen!

**Haſelhoff**, Profeſſor Dr. Emil, Vorſteher der landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation in Harleshauſen. **Agrikulturchemiſche Unterſuchungsmethoden.** (Sammlung Göſchen.) Zweite Auflage. Leipzig und Berlin. Vereinigung wiſſenſchaftlicher Verleger. Walter de Gruyter u. Co. 1921. Preis 2.10 ℳ (+ 100% Teuerungszuſchlag).

Das kleine Heft iſt ein ſicherer und ſehr brauchbarer Leitfaden für die agrikulturchemiſchen Unterſuchungen verſchiedenſter Art. Die Unterſuchung des Bodens, der Düngemittel und der Futtermittel iſt ſehr eingehend behandelt, auch die der Pflanzenaſchen, der Milch und Molkereiprodukte haben ausreichende Berückſichtigung gefunden, ſelbſt die knappe Berückſichtigung der Samenunterſuchung kann als genügend umſomehr angeſprochen werden, als dieſe aus dem Rahmen der agrikulturchemiſchen Unterſuchungen im engeren Sinne herausfällt. Daß die vom Verbande landwirtſchaftlicher Verſuchsſtationen im deutſchen Reiche vereinbarten Methoden in den Vordergrund geſtellt ſind, kann für die praktiſche Benutzung des Buches als beſonderer Vorteil angeſprochen werden. Ein umfangreiches Sachregiſter erleichtert den Gebrauch des Buches ſehr.

**Dove**, Profeſſor Dr. K. **Allgemeine Wirtſchaftsgeographie.** (Sammlung Göſchen.) Berlin und Leipzig, Vereinigung wiſſenſchaftlicher Verleger. Walter de Gruyter u. Co. 1921. Preis 2.10 ℳ (+ 100 % Teuerungszuſchlag).

Das Arbeitsgebiet der Wirtſchaftsgeographie iſt ein großes. Sie beſchäftigt ſich zunächſt mit den Dingen, die die Natur ſelbſt dem Menſchen in den mineraliſchen Lagerſtätten, in der wilden Pflanzen- und Tierwelt eines Landes darbietet, um dann ſich den Gegenſtänden zuzuwenden, die der Menſch durch eigene wohlüberlegte Tätigkeit gewonnen hat; bei beiden Arten von Gütern wird die Wirtſchaftsgeographie ſtets nach den in der Natur ſelbſt begründeten Urſachen ihrer mehr oder weniger ausgedehnten Gewinnung forſchen. Eine Einführung in die allgemeine Wirtſchaftsgeographie gibt das vorliegende Heft, in dem der Verfaſſer nach einleitenden Darlegungen zunächſt die Geographie der Gütererzeugung, dann die Handelsgeographie und endlich die wirtſchaftsgeographiſche Bedeutung der Naturkräfte beſpricht. Die intereſſanten Darlegungen ſeien der Beachtung unſerer Leſer warm empfohlen.

**Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.**
**Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.**
**Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.**

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Oktober 1921. Heft 19/20.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Befruchtungsverhältniſſe und Pflanzenzüchtung. Von C. Fruwirth, Amſtetten . . . S. 361
**Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren. III. Von Dr. Ernſt Feige** S. 373
Über das Verhalten von Gerſtenſorten gegen Heißwaſſerbeize. Von Dr. K. Stöhr, z. Zt. in Leonberg (Württbg.) . . . . S. 384
**Allgemeine Rundſchau** . . . . . . . . . S. 395

# Befruchtungsverhältniſſe und Pflanzenzüchtung.*)

Von C. Fruwirth, Amſtetten, Niederöſterreich.

Wie in manchen anderen Dingen ging die Praxis auch bei der Erkenntnis, wie Blühen und Fruchten verläuft, der Theorie voraus. Wir wiſſen ja, daß im 17. Jahrhundert in Holland Tulpen und Aurikeln durch künſtliche Befruchtung auf dem Wege der Baſtardierung gezüchtet wurden, ja daß künſtliche Befruchtung bei Roſen ſchon in der römiſchen Kaiſerzeit ausgeführt worden iſt. Was gegen Ende der Kaiſerzeit Plinius über die Befruchtung der Dattelpalme ſchreibt, klingt ſo, als ob die Lehre von der Geſchlechtlichkeit der Pflanzen bereits voll begründet wäre. Es könnte, von der poetiſchen Darſtellungsweiſe abgeſehen, auch in einem modernen Werk ſtehen. Er ſchrieb: Man ſagt übrigens für gewiß, daß die ♀ Bäume in einem wild aufgewachſenen Walde ohne ♂ nicht tragen und daß um jedes Männchen viele Weibchen umherſtehen und ihm ſchmeichelnd ihre Zweige entgegenbringen. Jener hebt die ſeinigen ſtarr in die Höhe und ſchwängert dieſe durch einen Duft oder Anblick oder den Staub, den er ihnen zuſchickt. Wird der männliche Baum gefällt, ſo ſtehen die Weibchen verwitwet und unfruchtbar da.“ Weiter wird dann ſelbſt von Plinius beſchrieben, wie die künſtliche Übertragung des Blütenſtaubes vorgenommen wird.

Daß die Pflanzen aber allgemein zur Befruchtung der Einwirkung des Blütenſtaubes auf das weibliche Geſchlechtsorgan bedürfen, wurde erſt 16 Jahrhunderte ſpäter, 1694, von Camerarius in Tübingen nachgewieſen, nachdem Grew und Millington es kurz vorher, 1682, ſchon ſehr wahrſcheinlich gemacht hatten. Geglaubt wurde es auch dann noch nicht. Auch zu Beginn des 19. Jahrhunderts iſt noch vielfach Zweifel ausgedrückt worden, obwohl Koelreuter ſchon von 1789 ab eine große Zahl von Baſtardierungen ausgeführt und beſchrieben hatte. Erſt ſeit den Forſchungen von Amici, Mohl, Hofmeiſter und Anderen, die in die erſte Hälfte des 19. Jahrhunderts fallen, wurde die Tatſache allgemein anerkannt.

---

*) Vortrag gehalten in der 7. Generalverſammlung der „Geſellſchaft für Pflanzenzüchtung Wien (Z)“.

Die Unterſuchung der Blüh- und Befruchtungsverhältniſſe der einzelnen Pflanzenarten ſetzte bereits frühzeitig ein, ja ſelbſt ſchon bevor das Weſen der Befruchtung allgemein anerkannt worden war. Der bereits genannte Koelreuter war in dieſer Richtung bereits tätig, wie ſein Werk „Vorläufige Nachrichten von einigen das Geſchlecht der Pflanzen betroffenen Verſuchen und Beobachtungen“, 1761—1766, zeigt. Eingehend befaßte ſich dann etwas ſpäter Sprengel mit dem Gegenſtand und ſein Buch „Das neuentdeckte Geheimnis der Natur in Bau und Befruchtung der Blumen“, 1793, war das klaſſiſche Werk der Blütenbiologie.

Neben der Darſtellung der tatſächlichen Verhältniſſe gingen dann Unterſuchungen über den Vergleich der Wirkung von Selbſt- und Fremdbefruchtung einher. Dabei wird unter Selbſtbefruchtung, ſo wie dieſes bei Züchtern üblich iſt, ſowohl die eigentliche Selbſtbefruchtung, die Befruchtung innerhalb einer Blüte, als auch die Nachbarbefruchtung, die Befruchtung zwiſchen zwei Blüten einer Pflanze, verſtanden. Die Unterſuchungen über die Wirkung von Selbſt- und Fremdbefruchtung gingen von Knight aus, der 1799 das Geſetz ausſprach, daß „keine Pflanze ſich auf die Dauer vieler Generationen ſelbſt befruchte.“ Darwin griff dann bekanntlich den Gegenſtand auf und kam in ſeinem Werk „Wirkung der Kreuz- und Selbſtbefruchtung im Pflanzenreich“, 1876, zu dem Schluß, daß die Natur vor beſtändiger Selbſtbefruchtung zurückſchreckt, was, nach ihm, zu einer vielfach ſehr weit getriebenen Überſchätzung der Fremdbefruchtung führte. Dieſe Überſchätzung legte in der Züchtung den Grund zu der ausgeſprochenen Furcht der Züchter vor Inzucht.

Schon die Unterſuchungen über die Wirkung von Selbſt- und Nachbarbefruchtung ſtellten demnach Beziehungen zur Praxis her. Als man nun begann, der Züchtung von Pflanzen mehr und mehr ſich zuzuwenden, gewann die ganze Frage der Befruchtungsverhältniſſe ſehr erhebliche praktiſche Bedeutung. Mein erſtes Beſtreben war denn auch, als ich mich dem Ausbau der Grundlagen der Pflanzenzüchtung zuwandte, das Studium der Befruchtungsverhältniſſe. Dabei war es nicht nur notwendig, für eine Reihe von Pflanzen Blüh- und Befruchtungsverhältniſſe überhaupt erſt feſtzuſtellen, ſondern insbeſondere die Befruchtungsverhältniſſe nach jenen Richtungen hin zu erforſchen, welche für die Durchführung der Züchtung in der Praxis von Bedeutung ſind.

In dieſer Beziehung genügte zunächſt ſchon der Schluß von den Blühverhältniſſen auf die Befruchtungsverhältniſſe nicht. Pflanzen mit Blüten mit Einrichtungen, die man geradezu als Muſter zweckmäßigen Baues für Fremdbeſtäubung hinſtellen kann, erwieſen ſich bei Verſuchen als Selbſtbefruchter, ſo Erbſe, Wicke. Es war alſo notwendig, die Möglichkeit der Selbſtbefruchtung unmittelbar durch Verſuche zu prüfen. Es galt zunächſt feſtzuſtellen, ob überhaupt eine Fruchtbildung mit Samenbildung erfolgt, wann die Pflanze unter Einſchluß abblüht, wie die verſchiedenen Einſchlußmittel wirken und wie ſtark der Anſatz keimfähiger Samen bei Verwendung derſelben iſt.

Bei dieſen Verſuchen wurden Pflanzenarten, bei welchen die Übertragung des Blütenſtaubes durch Inſekten erfolgt, in Pergaminſäckchen oder Öltuchhüllen oder nur in Säckchen aus Gaze (Muſſelin) eingeſchloſſen. Bei den Windblühern konnten nur dichte Einſchlußmittel der erſterwähnten Art oder räumliche oder zeitliche geſchlechtliche Trennung in Frage kommen.

Bei jenen Pflanzen, bei welchen der Blütenſtaub durch Inſekten übertragen wird, erweiterte ich die Verſuchsanſtellung auf Einſchluß mit Einbringung von geeigneten, möglichſt „reinen“ Inſekten. Die „Reinheit“ ſolcher Inſekten bezieht ſich auf möglichſtes Freiſein von fremdem Blütenſtaub und ich trachtete dieſelbe dadurch zu erzielen, daß ich Pflanzen anbaute, welche von dieſen Inſekten auch mit Vorliebe beſucht werden und die Inſekten auf Beſtänden ſolcher Pflanzen fangen ließ.

Ein derartiges Verfahren iſt von mir zuerſt beim Rotklee angewendet worden. Die Pflanzen wurden dabei nicht in kleine Säckchen eingeſchloſſen, ſondern in Käſten aus Holzleiſten und mit Wänden aus Gaze. Solche Käſten mußten, ſowie hohe Zylinder aus Öltuch, auch bei manchen anderen Pflanzen an Stelle der Säckchen treten. Für Rotklee ließ ich die in Frage kommenden Hummeln auf Zottelwicke Vicia villosa fangen, deren Blühen man durch Einſchnitt regeln kann. Später ließ ich auch auf Cerinthe fangen, nachdem Wacker in Hohenheim mit dieſer Pflanze gute Erfahrungen gemacht hat. Das Verfahren mit Inſekteneinbringung wurde dann auch von Martinet angewendet, der bei engem Einſchluß keinen Erfolg erzielt hatte, und es wurde von Lindhard weiter ausgebildet. Lindhard zog ſich die Hummeln in Käſtchen heran, ſo wie man Bienen in Bienenſtöcken heranzieht, und hatte ſo immer brauchbare Tiere zur Verfügung. Das läſtige zeitraubende Fangen konnte ſo vermieden werden, das ſonſt bei Einſchluß immer notwendig iſt, da die Tiere nur ſelten länger als 2 Tage in den Käſten aushalten.

Durch die Verſuche mit Einſchluß wurde feſtgeſtellt, ob die einzelne Pflanzenart ein vorherſchender Selbſt- oder Fremdbefruchter iſt, wobei ich den Ton auf das Wort vorherrſchend lege. Dies Herrſchende, die Grundlage war ſo gegeben, dann kamen weitere Unterſuchungen, welche den Ausnahmen nachſpürten.

Weiter war es für die Durchführung der Pflanzenzüchtung von einer gewiſſen Wichtigkeit, feſtzuſtellen, wo in einem Blütenſtand die Samenbildung am beſten und wo am ſchlechteſten vor ſich geht. Dieſe Unterſuchungen beruhten auf der Feſtſtellung der Verteilung der Frucht- und Samenſchwere in einem Blütenſtand, einer meiner erſten Unterſuchungen, die noch in die Mödlinger Zeit fiel. Mit dieſer Unterſuchung der Verteilung der Frucht und Samengewichte in einem Blütenſtand ging auch jene über die Aufblühfolge im Blütenſtand einher. Nach beiden Richtungen hin wurde auch hier zunächſt das Herrſchende, die Grundlage, feſtgelegt. Weitere Forſchungen brachten dann auch hier wieder Einblicke in die Abweichungen. Ich erwähne in dieſer Beziehung nur beiſpielsweiſe, daß ich beim Reis ſeinerzeit feſtſtellte, daß das Aufblühen an der Spitze der Riſpe beginnt und von da ab nach abwärts zu fortſchreitet, ſowie daß das Gewicht der Körner mit dem immer ſpäteren Aufblühen fällt. Yamaguchi hat nun eben ermittelt, daß dieſes Verhalten als Grundlage ſeine Gültigkeit behält, daß daneben aber noch andere Geſetzmäßigkeiten und auch Abweichungen vorkommen. So verläuft das Blühen der Zweige zwar in der Folge von oben nach unten und auch im einzelnen Zweig blüht die oberſte Blüte zuerſt, dann aber folgt plötzlich an einem Zweig und einem jeden ſeiner Äſte die unterſte und hierauf folgen die weiteren Blüten von unten nach oben. Auch daß mit dem Aufblühen durchſchnittlich die Kornſchwere einhergeht, beſtätigt Yamaguchi; er ſtellt aber die intereſſante Tatſache feſt, daß dieſe Geſetzmäßigkeit bei den jungen Blütenſpelzen viel ſchärfer zum Ausdruck kommt als bei den entwickelten Körnern und ſich demnach bei der Entwicklung der Fruchtanlagen zur Frucht Verſchiebungen ergeben, welche die Geſetzmäßigkeit ſtören.

Für die Züchtung iſt neben der Feſtſtellung, ob eine Pflanze beim Einſchluß Samen gibt, auch die Feſtſtellung über den Umfang der Fremdbefruchtung wichtig. Dieſe Feſtſtellung iſt ſchwieriger als die erſte. Unbedingt notwendig iſt dabei für die allgemeine Feſtſtellung, daß die zum Verſuch herangezogenen Formen ſich durch äußere Merkmale deutlich voneinander unterſcheiden, daß ſie gleichzeitig blühen und daß der Erfolg zwei Generationen hindurch verfolgt wird, da ja auch Eigenſchaften vorliegen konnten, die ſich bei Baſtardierung als rezeſſive verhalten, daher erſt in der zweiten Generation in Erſcheinung treten. Soll weiter die Stärke der Fremdbefruchtung feſtgeſtellt werden, ſo kommt man auf ein unſicheres Gebiet. Einmal müſſen die Beſtände der verſchiedenen Formen dabei gleich groß ſein. Da es ſich um Verhältniſſe der Züchtung handelt, wird man die vorhandenen Formen entweder in wechſelnden Reihen oder wechſelnden Beeten bauen, je nachdem man bei der Züchtung in Reihen oder Beeten baut. Dann wird man immer beachten müſſen, daß die Zahl der Baſtardierungen, die ſich ergibt, keinen Ausdruck für die überhaupt vorgekommenen Fremdbefruchtungen gibt, da jene Fremdbefruchtungen innerhalb jeder einheitlichen Form nicht in Erſcheinung treten und nur geſchätzt werden können.

Mit der unmittelbaren Wirkung der Selbſtbefruchtung und jener auf die nächſte Generation hatte ich mich gleichfalls befaßt. Derartige Unterſuchungen wurden dann auch weiter ausgedehnt auf die Frage der Möglichkeit längerer Fortſetzung von Selbſtbefruchtung, alſo auf die Wirkung der Inzucht. Dieſe Inzuchtwirkung wurde ſpäter in Amerika beim Mais, in Deutſchland und Öſterreich beim Roggen ſtudiert und beim Roggen laufen auch die eigenen weiteren Unterſuchungen.

Wie ſehr ich 1900 auf dem richtigen Weg war, als ich die Wichtigkeit der Erforſchung der Befruchtungsverhältniſſe für die Züchtung voranſtellte, hat die Praxis ſeither erkannt und Baur ſchließt ſeine eben erſchienene kleine Schrift damit, daß er ſagt: „Das erſte, was ein Züchter tun muß, iſt alſo immer, daß er ſich über die Fortpflanzungsbiologie der Pflanzen genau unterrichtet.“ Zwei andere Erſcheinungen der letzten Zeit weiſen auch nachdrücklichſt auf die Bedeutung der Erforſchung der Befruchtungsverhältniſſe hin: Lindhard iſt es gelungen, durch genaue Verfolgung derſelben einen Rotklee zu züchten, der auch von Bienen wirkſam beſucht wird. Wenn ich Ihnen mitteile, daß er von einer Pflanze dieſes Klees 8166 Samen, von einer ſolchen des gemeinen Klees nur 1705 Samen erhielt, ſo erſehen Sie ſofort die Wichtigkeit eines Klees mit derartigen Befruchtungsverhältniſſen, Bienen gibt es ja immer mehr wie Hummeln. — Von Lenz und Schieman wurde ſoeben, von Befruchtungsverhältniſſen ausgehend, an dem Grundpfeiler der reinen Linien, an Johannſen's Verſuch mit Fiſolen gerüttelt. Der Einwand beruht nur darauf, daß man feſtſtellte, daß die Fiſole, mehr als man bisher annahm, Fremdbefruchtung zuläßt, was übrigens Emerſon und Mayer-Gmelin auch ſchon nachgewieſen hatten. Allerdings erſchüttert der Einwand, meiner Meinung nach, das Gebäude keineswegs, denn die Ergebniſſe des Verſuches von Johannſen hatten gezeigt, daß die reinen Linien ſich rein gehalten haben, Fremdbefruchtung konnte daher in dem Verſuch, wenn überhaupt, keine irgendwie bedeutende Rolle geſpielt haben.

In meinen heutigen Ausführungen habe ich mir zum Ziel geſetzt, bei einigen wichtigen landwirtſchaftlichen Pflanzen zu zeigen wie die Grundlagen über die Blüh- und Befruchtungsverhältniſſe ihre Gültigkeit behalten, wie aber Ausnahmen das Bild ſtören und dem Züchter Überraſchungen bieten können.

Mit Weizen hat man ſich natürlich ſchon frühzeitig und vielſeitig befaßt. Sowohl durch Unterſuchung der Blüheinrichtung als durch unmittelbare Verſuche iſt man dazu gelangt, Selbſtbefruchtung als ſo herrſchend anzunehmen, daß man im Zuchtgarten keinen Einſchluß und keine weitere räumliche Trennung vornimmt. Die neueren Forſchungen und Beobachtungen haben dann erkennen laſſen, daß Sortenunterſchiede auch bei gleichzeitigem Abblühen, das allein einen ſicheren Schluß zuläßt, zu Tage treten können und daß Witterungseinflüſſe ſich auch geltend machen.

Sortenverſchiedenheiten ſtellte Nilsſon-Ehle feſt. Er fand, bei abſichtlich vorgenommenem Bau in wechſelnden Reihen, Pudelweizen ſehr geneigt zu Baſtardierungen mit einer der Sorten und zwar mit 0728 Weizen, der bei ihm 1% Baſtarde lieferte, Sammetweizen weniger, da dieſer nur 0,5% Baſtarde brachte, die Sorte 0728 endlich ganz abgeneigt. Sie gab mit keiner der anderen beiden Sorten Baſtarde. Von Firbas wurden Sortenunterſchiede auch bei der künſtlichen Baſtardierung Weizen × Rogen beobachtet. Bocharaweizen war viel geneigter mit Roggen Baſtarde zu liefern als die anderen verwendeten Weizenſorten. Bei dieſen Baſtardierungsverſuchen wurden — auch bei anderen Pflanzen häufige — individuelle Unterſchiede beobachtet. Aber auch da waren wieder Beſonderheiten vorhanden. Einige Sorten zeigten ſtärkere individuelle Verſchiedenheiten, ſo auch wieder der Bocharaweizen, andere geringere oder keine.

Warme trockene Witterung wurde von Hanſen und Hjalmar-Nilsſon als die Fremdbefruchtung begünſtigend angeſehen und damit hängt es auch zuſammen, daß Howard in Indien erheblich mehr ſpontane Baſtardierungen beim Weizen feſtſtellen konnte als europäiſche Forſcher.

Daß günſtige Verhältniſſe die ſpontane Fremdbefruchtung bei Weizen oft recht weit gehen laſſen, zeigt das von mir in Hohenheim und ſeither auch von anderer Seite beobachtete ſpontane Auftreten von Weizen × Spelz-Baſtarden und das von Leighti beobachtete ſpontane Entſtehen von Weizen × Roggen-Baſtarden. Soeben teilt mir der jetzige Vorſtand des Bureaus für angewandte Botanik Petrograd, Prof. Vavilov mit, daß der trockene Sommer 1917 um Saratow ſolche Baſtarde nicht nur vereinzelt, ſondern „in vielen Tauſenden“ entſtehen ließ. Es ſtimmt auch dies mit der erwähnten Annahme von Hanſen und H. Nilsſon, daß trockene Sommer die Fremdbefruchtung begünſtigen und es iſt wieder ein Fall einer überraſchenden Ausnahme vom Herrſchenden.

In genauen Verſuchen wurden in Holland bei nebeneinander gebauten Weizenſorten bis zu 0,87%, in Minneſota durchſchnittlich 1,3% Baſtarde feſtgeſtellt. Dies ſind nun für die Verhältniſſe einer Züchtung ſchon erhebliche Zahlen. Man wird demnach bei Züchtung von Weizen immerhin mit der Möglichkeit rechnen müſſen, daß Fremdbefruchtung auch im Zuchtgarten gelegentlich eintritt und wird es jedenfalls vermeiden, ſtärker voneinander verſchiedene Zuchten nebeneinander ſtehen zu laſſen. Man wird ſich weiter gegen unliebſame Störungen auch dadurch ſichern können, daß man von jeder Nachkommenſchaft die Samen von einem oder von zwei ſolchen Individuen aufhebt, die unter Einſchluß abgeblüht haben.

Recht erhebliche Schwierigkeiten bei Feſtſtellung der Verhältniſſe beim Fruchten bietet die **Kartoffel**. Sicher iſt, daß bei vielen ihrer Sorten ſich jene Selbſtſterilität findet, welche man am beſten als Impotenz bezeichnet, es ſind die ♂ Geſchlechtsorgane nicht zeugungsfähig. Dabei gibt es Sorten, bei welchen die Staubblätter ſchon äußerlich das Abweichende anzeigen, verkrüppelt, verdreht ſind, ſo wie bei der Sorte Böhms Erfolg, andere — und das iſt die Mehrzahl — bei welchen nur der Blütenſtaub verkümmert iſt. Beide Erſcheinungen bleiben, wie dies ja auch bei anderen Eigenſchaften bei der Kartoffel die Regel iſt, in einer Sorte durch viele vegetative Generationen hindurch erhalten. Ich habe dies bei der erſterwähnten Erſcheinung bei einer vegetativen Linie, die von einer Knolle von Böhms Erfolg abſtammt, zehn Jahre hindurch verfolgt und bei der zweiten Erſcheinung bei vegetativen Linien mehrerer Sorten.

Salaman hat bei der Pollenverkümmerung bei Baſtardierung die Rezeſſivität dieſer Eigenſchaft feſtſtellen können. Danach muß bei einer Sorte, die Pollen bildet, die Nachkommenſchaft, die bei Selbſtbefruchtung erhalten wurde, nicht auch einheitlich Pollen bringen, denn es kann — von einer früheren Baſtardierung bedingt — Spaltung eintreten.

Daß neben Selbſtſterilität der eben beſprochenen Art, alſo Impotenz, auch eine phyſiologiſche Selbſtſterilität vorhanden ſein kann, die mit dem, was Sirks unter Selbſtunempfänglichkeit verſteht, übereinſtimmt, iſt aus Verſuchen, die Bach mit der Sorte Wohltmann unternahm, bekannt geworden. Trotz der bei dieſer Sorte normalen Ausbildung der männlichen und weiblichen Geſchlechtsteile und normaler Pollenbildung, konnte Bach keine Fruchtbildung erzielen. Aber auch in dieſem Fall gibt es wieder Abweichungen. Ich habe bei Wohltmann Beeren gefunden, die zweifellos ihre Entſtehung der Selbſtbefruchtung verdanken, da der Feldbeſtand rein war und andere Kartoffelfelder nicht in der Nähe waren, ja die Sämlinge ſelbſt, wenigſtens in Form und Farbe der Knollen und Farbe der Blüten, einheitlich waren. Fräulein v. Graevenitz hat ſeither auch, und zwar bei künſtlicher Selbſtbeſtäubung, bei Wohltmann Beeren mit Samen erhalten. Die Erklärung der Widerſprüche iſt in dieſem Fall ja naheliegend.

Wohltmann iſt keine reine Sorte, ſondern es ſind bei ihrer Entſtehung durch Baſtardierung offenbar mehrere ungefähr gleich ausſehende Sämlinge zur Bildung der Sorte zuſammen gegeben worden. Genaue Beobachtung der Sorte ließ denn auch ſpäter ſelbſt äußerlich voneinander verſchiedene Formen in der Sorte entdecken und es entſtanden ſo ja bekanntlich eine Reihe von Wohltmann's, ſo die verſchiedenenen Wohltmann's, die v. Lochow züchtete, die Greiſitzer-, Klein Spiegler-, Laupheimer Wohltmann und die Wohltmann Krone. Es iſt nun ohne weiteres möglich, daß die verſchiedenen Formen ſich auch bei der Befruchtung verſchieden verhalten, was die erwähnte Verſchiedenartigkeit der Befunde erklärt.

Den Züchter wird natürlich jede Form der Selbſtſterilität dann ſtören, wenn er Baſtardierungen vornehmen und Selbſtbefruchtnng anſchließen will, bei Baſtardierung allein nur die Impotenz. Bei von ihm gewonnenen neuen Sorten kann ihm Impotenz wie Selbſtunempfänglichkeit gleich ſein, ja Impotenz mit Verkümmernng der Staubblätter kann bei einer gezüchteten Sorte ſelbſt einen gewiſſen Wert zur Kennzeichnung der Sorte bei Saatenanerkeunung haben.

Die Baſtardierung iſt bei Kartoffel mehr oder minder immer eine planloſe, denn auch der ſchönſte Plan nützt nichts, wenn die Grundlagen, auf welchen er aufgebaut iſt, fragwürdige ſind. Wenn man auch durch Salaman und Eaſt über das Verhalten einiger Eigenſchaften nach Baſtardierung aufgeklärt worden iſt, ſo weiß man doch nicht, ob die verwendeten Sorten, welche Eigenſchaften zeigen, die man bei der Baſtardierung vereinen will, für dieſe Eigenſchaften auch rein veranlagt ſind. Sind ſie es aber nicht, ſo iſt die Grundlage des Planes eben fragwürdig und die Baſtardierung iſt eben ſo gut wie eine planloſe.

Für planmäßiges Arbeiten wäre die Heranzucht von Kartoffeln notwendig, die wenigſtens für beſtimmte Eigenſchaften rein veranlagt, homozygotiſch ſind. Solche reine Veranlagung könnte durch Inzeſtzucht mit Selbſtbefruchtung in einigen Generationen erreicht werden. Einer ſolchen Arbeit ſtehen allerdings Hinderniſſe von dreierlei Art entgegen, von denen eine Art ſchwerwiegend iſt:

Bei ſehr vielen Sorten iſt zwar Befruchtung durch den Pollen anderer Sorten möglich, aber nicht mit dem eigenen, da ſie keinen ſolchen erzeugen, bei anderen iſt Befruchtung überhaupt ausgeſchloſſen, da ſie nicht blühen oder ihre weiblichen Geſchlechtsorgane nicht wirkſam ſind und wieder andere zeigen die beſprochene Selbſtunempfänglichkeit.

Immerhin gibt es Sorten, welche mit ſich ſelbſt fruchtbar ſind. Da ſtört nun in manchen Fällen die Inzeſtzuchtempfindlichkeit der Kartoffel. Eine ſolche kam bei den Verſuchen von Fräulein v. Grävenitz bei den zwei von ihr verwendeten Sorten ſehr ſtark, ſchon nach einmaliger Selbſtbefruchtung, zum Ausdruck. Allgemein iſt eine ſolche Inzeſtzuchtempfindlichkeit aber glücklicherweiſe nicht. Salaman konnte bei Flourball-Abkömmlingen 3, 4, ſelbſt 5 Generationen, die von Selbſtbefruchtung abſtammten, gewinnen und bemerkt nichts über Schwächung. Ich ſelbſt hatte bei einem Sämling, der der Nachkommenſchaft einer Beere von Alma entſtammte, die Samen einer Beere geſät und dabei, neben anderen, zwei Pflanzen erhalten, deren jede zu einer vegetativen Linie entwickelt wurde. Eine dieſer zwei Linien, die Linie E, zeichnete ſich nun durch ſehr ſtarke Beerenbildung bei Selbſtbefruchtung aus und dieſe Eigenſchaft erhielt ſich bei Vermehrung. Derartige Beeren gaben nun auch 1918, bis zu welchem Jahr die Linie E verfolgt worden war, keine ſchwächliche Nachkommenſchaft, obwohl ſie unter Pergaminbeuteln erhalten worden waren. Dieſe Beeren ſtammten beſtimmt von einer Selbſtbeſtäubung ab, da 1917 eben Einſchluß von 6 Äſtchen einer E Pflanze in Pergaminſäckchen erfolgte, ſehr wahrſcheinlich waren aber auch die beiden vorausgegangenen Generationen ſchon Selbſtbeſtäubungsfolgen.

Die dritte Schwierigkeit bei Heranzucht homozygotiſcher Formen iſt die Abneigung der Kartoffel, überhaupt Samen zu bilden, die immer vorhanden iſt, aber launenhaft — nur ſtark oder ſehr ſtark — iſt. Ich erhielt in Hohenheim bei mehrfachen Verſuchen bei Baſtardierung überhaupt keine Beeren, in Meran hatte ich welche erhalten. Salaman ſpricht von 5% Erfolg und dieſe Abneigung iſt auch bei Selbſtbefruchtung bei jenen Sorten, die ſolche überhaupt eintreten laſſen, vorhanden.

Begünſtigend für Fruchtbildung iſt nach Broili leichtes Einſchnüren der Achſe durch einen Faden, ſo daß eine der Ringelung entſprechende ſtärkere Ernährung der ober der Einſchnürung liegenden Teile erfolgt.

Über Baſtardierung habe ich bei Kartoffel keine neueren Erfahrungen. Ich möchte aber darauf verweiſen, daß Fräulein v. Graevenitz bei ihren zahlreichen Baſtardierungsverſuchen ſelbſt den Einſchluß in Gazeſäcke ſchädlich fand, der von Taylor mit Erfolg angewendet worden iſt und daß ſie zuletzt ein Haus zur Durchführung der Baſtardierung verwendete, deſſen Stirnwände durch Gaze abgeſchloſſen waren und deſſen ſteiles Dach aus Miſtbeetfenſtern gebildet worden war. Bei Selbſtbefruchtung hatte ich ſelbſt Pergaminbeutel als unſchädlich gefunden. Da aber auch Salaman einen ungünſtigen Einfluß der Einſchlußmittel beobachtet hat, iſt es bei Baſtardierungen für praktiſche Zwecke ſicherer, ſolche wegzulaſſen, da die Gefahr einer Fremdbeſtäubung ja auch eine recht geringe iſt.

Nun noch drei ausgeſprochene Fremdbefruchter als Beiſpiele.

Bei Roggen iſt die Selbſtunempfänglichkeit einzelner Blüten und die Möglichkeit einer Befruchtung innerhalb einer Pflanze ſchon von Rimpan und bald darauf von v. Liebenberg, dann von Ulrich und Anderen feſtgeſtellt worden. Bei dieſer Pflanze iſt auch ſchon und zwar durch Joſt auf die unmittelbare Urſache einer phyſiologiſchen Selbſtunfruchtbarkeit hingewieſen worden. Der Pollenſchlauch von Pollen derſelben Blüte hatte nach 24 Stunden den Mund der Samenknoſpe noch nicht erreicht, jener von fremdem Pollen bereits nach 8 Stunden. Dieſes langſamere Wachstum des eigenen Pollens gilt heute allgemein, nicht nur bei Roggen, als die Urſache der Selbſtunempfänglichkeit. Es wird auf Ausſcheidungen der Narbe zurückgeführt, welche — nach einer Anſicht — das Wachſen des Schlauches bei eigenem Pollen verlangſamen, nach Anſicht Anderer, ſo Eaſt's, dasſelbe bei fremdem Pollen beſchleunigen. Aber auch Roggen hat ſeine Beſonderheiten. Zuerſt machte Giltay darauf aufmerkſam, daß es bei Roggen auch Pflanzen gibt, die geneigter zu Selbſtbefruchtung ſind, die dabei als Nachbarbefruchtung zur Geltung kommt. Heribert Nilsſon hat eingehende Unterſuchungen über die Befruchtungsverhältniſſe bei Roggen angeſtellt und eine Roggenſorte herangezogen, welche dadurch, daß ſie auffallende Xenien bildet, ſofort den Einfluß einer Fremdbeſtäubung erkennen läßt. Bei dieſen Verſuchen fand er nun auch wieder individuelle Verſchiedenheiten gegenüber der Selbſtfruchtbarkeit. Die Auffindung von Pflanzen, welche mit eigenem Pollen beſſeren Anſatz geben, hätte bei Züchtung natürlich den Wert, daß man auch Roggen auf den einfacheren Wegen züchten könnte, die bei den Selbſtbefruchtern gangbar ſind. Soweit ſolche Inzeſtzucht mit Selbſtbefruchtung in Fraze kommt, hat ſie aber in den Verſuchen von Heribert Nilsſon ſchlechten Erfolg geliefert und ſie iſt jedenfalls nur einige Generationen hindurch möglich.

Dagegen iſt gewöhnliche Inzeſtzucht bei Roggen durchführbar. Ich hatte ſolche bei meinen Verſuchen zur Ausprägung der Kornfarbe bei Roggen in Anwendung gebracht, bei welchen nur Geſchwiſterpaarung ſtattfand. Von jeder Auslesepflanze eines jeden Jahres blühte im nächſten Jahr die Nachkommenſchaft unter Öltuchhauben ab. Derartig geübte Inzeſtzucht ſchädigte auch nach 15 Jahren nicht merklich. Bei meinen Verſuchen wurde mehrmals auch Inzeſtzucht mit Selbſtbefruchtung verſucht. Dabei zeigte ſich neben individueller Verſchiedenheit auch Einfluß der Jahreswitterung. Während 1912 beiſpielsweiſe von 46 Pflanzen, die der gewöhnlichen Inzeſtzucht entſtammten, 17 Pflanzen keimfähige Körner lieferten, wenn auch einige derſelben ſehr wenig, gab 1913 nicht eine der eingeſchloſſenen Pflanzen Körner. Es wäre daher ſehr gefährlich eine Inzeſtzucht mit Selbſtbefruchtung bei Roggen ohne Reſervematerial führen zu wollen. Die Individualität kam bei den eigenen Verſuchen mehrfach, ſo auch ſchon in dem erwähnten Jahr 1912, zur Geltung. Eine der Pflanzen brachte in dieſem Jahr bei Einzeleinſchluß 42, eine andere 40 Körner, während keine der übrigen 15 Pflanzen, die bei Einzeleinſchluß überhaupt Körner geliefert hatten, mehr als 7 brachte.

Die gewöhnliche Inzeſtzucht hatte in den Jahren, in welchen der Anſatz genau feſtgeſtellt worden war, von 28—42% aller Blüten Anſatz pro Pflanze gebracht. Wenn man die ungünſtigen Verhältniſſe unter der Öltuchhaube in Betracht zieht, iſt das ein noch gutes Ergebnis, da frei abblühende Pflanzen um 80% Anſatz geben.

Daß unſere Runkelrüben Fremdbefruchter ſind, iſt wohl allgemein anerkannt. Weit weniger ſicher iſt die Frage beantwortet, ob ſie bei Einſchluß oder räumlicher Iſolierung auch allgemein Samen bilden.

Ältere Verſuche, auch eigene, haben bei künſtlicher Beſtäubung mit aufbewahrtem Pollen derſelben Blüte, alſo bei Selbſtbefruchtung im engeren Sinn, Ergebniſſe geliefert. Dieſe Frage iſt ja für den Züchter allenfalls bei Baſtardierung, ſonſt aber von keiner Wichtigkeit, wohl aber jene, ob einzelne ganze Samenſtauden bei Einſchluß Anſatz geben. Im allgemeinen wird dies durch die älteren Verſuche auch bewieſen und in Züchterkreiſen allgemein angenommen. Aber der Einſchluß wird von Züchtern meiſt durch Iſolierhauben aus Gaze oder Muſſeline gegeben und dieſes Einſchlußmittel hält keineswegs ſicher Blütenſtaub ab, ſelbſt die auch verwendete Leinwandhülle nicht. Seitdem nun Shaw nachgewieſen hat, daß Blaſenfußarten auch bei eingeſchloſſenen Rüben Blütenſtaub von einer Rübe auf die andere übertragen können, iſt aber auch das Ergebnis aller früheren Verſuche fraglich geworden, auch jener, bei welchen dichtere, aber nicht vollkommen dichte, Einſchlußmittel oder räumliche Trennung mit geringer Entfernung verwendet worden iſt. Shaw ſelbſt nimmt, wie geſagt, die Möglichkeit der Übertragung des Blütenſtaubes durch die Blaſenfüße innerhalb einer Pflanze an und ſtellte auch feſt, daß die Übertragung wirkſam iſt, alſo Nachbarbeſtäubung zu Fruchtbildung führt.

Gegenwärtig kommt nach den Verſuchen Shaws, wenn ſichere Selbſtbefruchtung bei einzelnen Individuen erzielt werden ſoll, nur Öltuch, unter welchem die Rüben ſich aber wenig günſtig entwickeln und beſonders räumliche Iſolierung mit großen Entfernungen in Frage. Für räumliche Iſolierung hatte Meyer-Gmelin darauf verwieſen, daß nach ſeinen Verſuchen ein Abſtand von 100 m nicht genügt. Da er der Anſicht iſt, daß neben Wind auch fliegende Inſekten übertragen, ſo muß er noch größere Forderungen an die räumliche Iſolierung ſtellen.

Die nach Shaw's Verſuchen ausgeführten Verſuche verwendeten räumliche Iſolierung und ſind von Roemer und von mir ausgeführt worden. Roemer ließ von einer Anzahl Rüben die eine Hälfte unter Einſchluß von Ölpapier abblühen, die andere räumlich iſoliert. Er erhielt ſehr wechſelnden Anſatz, der für eine Rübenhälfte von 4 bis über 300 Knäuel ging, bei einigen Rüben aber auch ganz ausblieb, bei einer der letzteren ſowohl bei Einſchluß als bei räumlicher Iſolierung. Bei meinen Verſuchen wurde räumliche Iſolierung in Waldungen, ſo wie ſie Roemer vornahm, angewendet, dann aber räumliche Iſolierung in den Alpentälern, in deren Verlauf keine Rüben gebaut wurden.

Auch die neuen Verſuche ließen erkennen, daß Nachbarbefruchtung bei Rüben in der Regel Anſatz gibt, daß man — und das iſt das für den Züchter Wichtige — aber auch Individuen antreffen kann, die dabei nicht einen Knäuel mit Samen bringen, wie ich dieſes mehrfach feſtſtellen konnte.

Bei Rübe iſt, ſo wie bei Roggen und Mais, die Frage wichtig, ob Inzeſtzucht längere Zeit hindurch fortgeſetzt werden kann. Die Frage iſt, ſeitdem Eaſt und Jones bei Mais, im Gegenſatz zu der herrſchenden Anſicht der Maiszüchter, auf den Wert der Inzeſtzucht hingewieſen haben, wieder aktuell geworden. Man hat bei Rübe nach Inzeſtzucht bei Selbſtbefruchtung mehrmals ganz einwandfrei ſtarke Variabilität bei Form und Farbe beobachtet. Roemer hat gezeigt, daß derart aufgetauchte Individuen ſpaltende Nachkommenſchaft geben. Ich habe allerdings in einem bisher durch 3 Generationen fortgeführten Verſuch keine ſolchen abweichenden Individuen gefunden und auch keine weitergehende Schwächung. Abweichende Individuen ſind auch von anderer Seite recht allgemein gefunden worden, es muß eben im Ausgangsmaterial liegen. Jedenfalls iſt die allgemeine Furcht vor Inzeſtzucht nicht am Platz. Manche Pflanzenarten vertragen ſie ſchlecht oder ſelbſt gar nicht und bei ſolchen kann ſie nur kurz oder gar nicht angewendet werden. Bei Pflanzenarten, die ſie vertragen, wird durch die Inzeſtzucht allmählich eine Reihe von Formen ausgeſpaltet und es wird immer mehr Homozygotie erreicht. Dabei können dieſe Ausſpaltungen gute ſein, aber auch wertloſe Formen. Dieſes auch vorkommende Ausſpalten wertloſer Formen war eine Stütze für die Anſicht von den verderblichen Folgen der Inzeſtzucht. So ſpaltete beiſpielsweiſe bei meiner Inzeſtzucht mit Selbſtbefruchtung bei Roggen eine ſterile Zwergform aus, es ſpalteten aber auch zwei gute Formen mit ganz verſchiedener Beſchaffenheit der Körner: klein, grün — groß, gelb, runzelig, aus.

Bei den mehrjährigen Gräſern der Kultur iſt das Vorherrſchen der Fremdbefruchtung ganz beſtimmt vorhanden. Der Grad der Selbſtunempfänglichkeit iſt aber für züchteriſche Zwecke von Intereſſe. Morphologiſche Hinderniſſe für den Eintritt einer Selbſtbefruchtung finden ſich wohl nur in ſeltenen Fällen. So wurde beiſpielsweiſe von Witte bei einer Nachkommenſchaft eines Individuums von Lieſchgras eine Verkümmerung der weiblichen Geſchlechtsteile gefunden, die weibliche Impotenz, natürlich auch gegenüber Fremdbeſtäubung, bedingte. Der gewöhnliche Fall iſt der, daß die Geſchlechtsteile äußerlich gut entwickelt ſind, die ♀ empfangsfähig ſind, die ♂ reichlich wirkſamen Pollen ausgebildet haben, aber dieſer in Blüten derſelben Pflanze nicht wirkt, alſo phyſiologiſche Selbſtunfruchtbarkeit als Selbſtunempfänglichkeit vorliegt.

Eine erhebliche Zahl von Verſuchen, ſowohl eigene wie ſolche von Frandſen und einiger amerikaniſcher Forſcher, haben widerſprechende Ergebniſſe bezüglich Selbſtempfänglichkeit ergeben. Im allgemeinen herrſcht nun allerdings, auch bei Verſuchen mit Einſchluß ganzer Pflanzen oder Teilen ſolcher, die Unempfänglichkeit vor, aber es wurden dabei doch auch Früchte erhalten.

Nun iſt ja, allgemein geſprochen, Selbſtunempfänglichkeit ſeltener ganz vollkommen. Einzelne wenige Blüten ſelbſtunempfänglicher Pflanzen geben bei verſchiedenen Arten doch hier und da Samen. Aber in einigen Fällen war bei den Gräſern die Samenbildung einzelner eingeſchloſſener Pflanzen einer Art eine ſo gute, daß ſie durch dieſe Tatſache allein nicht zu erklären iſt. Wir haben da eben wieder individuelle Verſchiedenheit, einzelne Individuen ſind geneigter als andere Selbſtbeſtäubung wirken zu laſſen. Daß auch einige der Grasarten geneigter als andere zu ſein ſcheinen, ſei nur nebenbei erwähnt.

Bei Graszüchtung wird oft ſo vorgegangen, daß man ein Individuum in mehrere zerteilt und im nächſten Jahr weitere Zerteilung vornimmt, ſo daß man von einem Individuum einen ganzen Beſtand erhält und die verſchiedenen Individualausleſen ſo leichter vergleichend prüfen kann. Alle die von einem Individuum derart vegetativ erhaltenen Individuen ſind ja nun nur ein Individuum und wenn das Ausgangsindividuum ſelbſtunempfänglich war, ſo müſſen es nicht nur alle einzelnen vegetativ erhaltenen Individuen auch ſein, ſondern auch alle Individuen des Beſtandes unter ſich.

Es iſt dasſelbe, wie es bei Birnen in Obſtgärten in Amerika beobachtet worden iſt. Man legte in Nordamerika — ſo wie dort überhaupt die Spezialiſierung im Landwirtſchaftsbetrieb mehr hervortritt als bei uns — öfters Obſtgärten an, die ausſchließlich aus Obſtbäumen beſtanden, die mit nur einer Sorte veredelt wurden. Alle Bäume eines ſolchen Gartens ſind nun auch wieder, ſo wie die Kartoffeln eines Beſtandes einer wirklichen Sorte, eigentlich Teile einer Pflanze. War die Pflanze, von der ſie vegetativ abſtammen, ſelbſtunempfänglich, ſo ſind ſie auch alle untereinander ſelbſtunempfänglich. Das wurde, wie geſagt, in Amerika erkannt und man behob die Unfruchtbarkeit durch Pflanzung anderer Sorten in den Garten.

Bei Gras hat man eine ähnliche Erſcheinung, ſoweit mir bekannt, noch in keinem Züchtungsbetrieb bemerkt. Daran mag hauptſächlich Schuld ſein, daß man im Züchtungsbetrieb meiſt mehrere ſolcher vegetativer Linien unfern voneinander ſtehen hat und, nach Ausſcheidung der minderwertigen, die übrigen alle zuſammentreten läßt. Es kann aber auch darauf beruhen, daß das Abblühen in den Zuchtgärten immer zur normalen Blühzeit der Gräſer ſtattfindet und die Luft zu dieſer Zeit mit Graspollen derart geſchwängert iſt, daß, ſelbſt wenn nur eine vegetative Linie allein vorhanden iſt, auch bei räumlicher Iſolierung derſelben, anderer Pollen Zutritt findet.

Bei meinen Verſuchen über die Befruchtungsverhältniſſe der Gräſer wurden zuletzt auch ſolche über die Befruchtung bei vegetativen Linien durchgeführt. Aber dieſe Verſuche waren ſo angelegt, daß die Pflanzen zur Zeit des normalen Blühens abgeſchnitten wurden und nun blühten, wenn die Luft keinen Pollen dieſer Gräſer enthielt. Da zeigte ſich denn nun mehr oder minder, aber immer ſtark ausgeprägte Unempfänglichkeit. In einem Fall war dieſe beſonders auffällig. Ein Beſtand von 297 Pflanzen von franzöſiſchem Raigras, die alle von einer Ausgangspflanze durch Teilung erhalten wurden und die 40:40 cm voneinanderſtanden und ſich ſehr ſchön entwickelt hatten, blühte reichlichſt ab und brachten — damals zu meiner Überraſchung — nicht ein einziges Korn mit Samen. Dieſes Verhalten muß — da ich es auch bei anderen Grasarten beobachtete — bei der Züchtung ſehr wohl beachtet werden.

Die Beiſpiele, die ich bei fünf Pflanzenarten gebracht habe und die ſich noch erheblich vermehren ließen, zeigen wieder, daß die Lebenserſcheinungen ſich nicht in ſtarre Regeln zwängen laſſen. Wir können ſelbſt bei ſo einfachen Verhältniſſen, wie Selbſt- und Fremdbefruchtung, nur von mehr oder minder vorherrſchend ſprechen. Dagegen finde ich beiſpielsweiſe in der Einteilung in dem ſchönen Buch von Babcock und Clauſen unter anderen Weizen und Fiſole in der Klaſſe: „Normale Selbſtbefruchter mit Zwitterblüten, Fremdbefruchtung ausſchließend.“ Daß man von einem Ausſchluß der Fremdbeſtäubung bei Weizen ebenſowenig wie bei Fiſole ſprechen kann, haben wir heute geſehen.

Errera ſagte einmal „Tous le progrès dans les sciences a été une lente conquête de la loi sur les caprices.“ Solche Kaprizen oder Launen, das was wir heute Ausnahmen, individuelle Verſchiedenheiten nennen, wollte ich Ihnen bei einigen Pflanzenarten vorführen. Wenn auch Geſetzmäßigkeiten erkannt ſind, ſo bleiben doch die Ausnahmen. Sie ſind nicht zu ſpärlich geſät und der Züchter muß ſie wohl beachten.

# Variationsſtatiſtiſche Unterſuchungen an Haustieren. III.

Von Dr. Ernſt Feige.

## Methodiſches. — Der Mittelwert.

Die Beurteilung des Wertes der Körpermeſſungen an landwirtſchaftlichen Nutztieren hat eine reichhaltige Literatur ſeitens Freund und Feind dieſes Unterſuchungszweiges hervorgerufen. Dabei ſind alle in Frage kommenden Momente ſo ausgiebig behandelt worden, daß eine Erörterung an dieſer Stelle nur Wiederholungen längſt ausgeſprochener Meinungen und Tatſachen bilden könnte. Jedenfalls hat aber das Vorgehen von Lydtin und Werner die Deutſche Landwirtſchaftsgeſellſchaft als maßgebende Stelle veranlaßt, in ihre Zuchtbuchformulare für Rinder und Pferde einige Körpermaße aufzunehmen und ſo eine erſte Grundlage für die biologiſche Erforſchung der Haustiereigenſchaften zu ſchaffen.

Der Kampf gegen die Haustiermeſſungen, in dem Pott[1] und Clauſen[2] beſonders ſcharf hervortraten, richtete ſich im allgemeinen wohl auch weniger gegen die Vornahme der Meſſungen ſelbſt, als gegen die unberechtigte und unkritiſche Verwertung der Zahlenergebniſſe. Nur unter einer ſolchen Vorausſetzung dürfte Potts Gegnerſchaft gegen das Meſſungsweſen überhaupt zu verſtehen ſein; ſpricht er doch in ſeinem Buche auf Seite 57 in ſcharfen Wendungen gegen Lydtin von „Gemeinſchädlichkeit der Viehmeſſungen“. Gerade die variationsſtatiſtiſche Durcharbeitung der Meſſungszahlen kann exakte Grundlagen für die Widerlegung ſo mancher ſpekulativen und in der Praxis weitverbreiteten Anſchauungen liefern.

Wenn auch die wiſſenſchaftliche Bedeutung der Zahlenſammlungen über jeden Zweifel erhaben iſt, ſo kann doch oft ſchon die Gewinnung der Zahlenergebniſſe die ernſteſten Bedenken erwecken. Für Rinder liegen vergleichende Erhebungen am ausgedehnteſten in dem Werke von Lydtin und Werner[3] vor, bei Pferden hat Simon v. Nathuſius[4] ein außerordentlich großes Material veröffentlicht. Nun ſind bei den genannten Autoren die Meſſungstiere faſt durchweg keine typiſchen Durchſchnittstiere, ſondern in der Regel ganz hochwertige Ausſtellungstiere. Dadurch wird natürlich der Wert der gewonnenen Zahlen für die Beurteilung der Geſamtzucht ſehr herabgemindert, denn die Mittelwerte aus ſolchen Erhebungen zeigen uns nicht den „typiſchen Durchſchnitt“ an, ſondern die höchſte Ausbildungsfähigkeit der betreffenden Schläge. Zudem kommt dem Mittelwert eine noch zu beſprechende bedeutſame ſtatiſtiſche Eigenſchaft als Ausgangspunkt der Diſperſion oder Streuung der Variantenreihen zu. In den Zahlenangaben der bisherigen Züchtungsliteratur finden ſich die Erhebungen meiſt auf kleine Reihen beſchränkt, ſelten — wie bei Nathuſius, Gaube, Schmidt oder Stegmann — erſtrecken ſich die Berechnungen auf mehrere hundert Individuen. Selbſt in dieſen einzelnen Ausnahmefällen erhalten die berechneten Durchſchnittszahlen noch nicht die Bedeutung eines annähernd typiſchen Mittelwertes, wie aus dem Gaudeſchen Material erſehen werden kann.

---

[1] **Pott:** Der Formalismus in der landw. Tierzucht. Stuttgart 1899.

[2] **Clauſen:** Eine Kritik über den Wert der Körpermeſſungen an Rindern. Arb. d. Landw.-Kammer. Kiel 1902.

[3] **Lydtin-Werner:** Das deutſche Rind. D. L. G. 41. Berlin 1899.

[4] **Simon v. Nathuſius:** Arbeiten der D. L. G. 43, 112, 205.

Einen abſoluten Mittelwert zu berechnen, iſt aus theoretiſchen und praktiſchen Gründen unmöglich. Selbſt die Berückſichtigung des mittleren Fehlers durch Anwendung der Wahrſcheinlichkeitsrechnung liefert uns nur eine Annäherung, die jedoch von wiſſenſchaftlicher Exaktheit in unſerem Falle noch weit entfernt iſt. Gerade die Tiermeſſung wird von vielen Fehlern begleitet, ſelbſt wenn wir von willkürlichen Veränderungen des Materials abſehen. Der letztere Fall ſcheint kaum denkbar und doch mußte ich im Laufe dieſer Unterſuchungen mit einem ſolchen Bekanntſchaft machen[1]). Die Hilfsmittel der Meſſungen – Meßſtock, Meßband oder Zirkel — ſind keine Präziſionsinſtrumente und dann geſtatten unſere Unterſuchungsquellen keine Nachprüfung zur Aufſtellung einigermaßen exakter Fehlerberechnungen. Was alſo über den ſehr bedingten Wert der ſchon erwähnten Durchſchnittsberechnungen geſagt wurde, läßt ſich in gewiſſem Sinne auch auf das hier verarbeitete Material übertragen, nur daß hier die Fehler durch die Größe der Zahlenreihen vermindert und im Durchſchnitt angegeben werden können.

Die Verwertung des Mittelwertes oder Durchſchnittes für züchteriſche Erwägungen ſtößt noch auf eine weitere Schwierigkeit, die ſich aus ſeiner Gewinnungsmethode ergibt. Jedes dargeſtellte Ereignis muß in ſeine natürlichen Erſcheinungsformen zerlegt werden; nach unſerer gegenwärtigen elementaren Erkenntnis ſind alſo Ort, Raum und Zeit zu berückſichtigen. Wir wiſſen nun, daß ſich die Erſcheinungsformen aller Ereigniſſe je nach der Zeit verſchieben, ganz zu ſchweigen von Ort und Raum. In dem gedachten Sinne ſind nicht nur die geiſtigen Erſcheinungsformen Ereigniſſe, ſondern auch die körperlichen, wie Haustiere, ob wir ſie nun in die große Fülle der Bewirkungsfaktoren zerlegen können oder nicht. Wenn ein Mittel- oder Durchſchnittswert zur Kennzeichnung eines ſolchen Ereigniſſes materieller Natur wie eben des Haustieres angegeben wird, ſo iſt immer zu beachten, daß hierdurch lediglich die Funktion einer beſtimmten, kurz abgegrenzten Zeitſpanne in ihren natürlichen und wirtſchaftlichen Daſeinsbedingungen gekennzeichnet wird. Sie kann verhältnismäßig groß oder klein ſein, aber immer nur von unſerem beſchränkten Erkenntnisvermögen aus betrachtet. Selbſt die größten Zahlenreihen erſtrecken ſich immer nur auf einen Teil der wirklichen Einzeltatſachen. Wenn alſo verſchiedene Mittelwerte miteinander verglichen werden, ſo läßt ſich daraus noch nicht auf die unmittelbare Vergleichbarkeit der erfaßten Ereigniſſe ein Schluß ziehen, ſondern wir können daraus höchſtens auf eine Verſchiebung der Erſcheinungen, welche das Ereignis bedingen, ſchließen.

Wird ſomit dem Mittelwert allein recht wenig abſoluter Wert für die ſtatiſtiſch-biologiſche Erforſchung der Haustierformen beigemeſſen, ſo wird er doch von unſchätzbarem Wert für die Urſachenforſchung. Selbſtverſtändlich muß wieder betont werden, daß ſich die Berechnung eines Mittelwertes auf möglichſt gleichartiges Material und reſtloſe Erfaſſung desſelben erſtrecken muß. Was unter ſtatiſtiſcher Urſachenforſchung zu verſtehen iſt, iſt durch zahlloſe Anwendungen in der Geſellſchaftsſtatiſtik bekannt. Um ein ganz einfaches Beiſpiel zu gebrauchen, denken wir uns mit Zizek[1]), daß „eine Gruppe von Fällen .. aus den Gliedern A B C D und (dann) aus den Gliedern a b c d, eine zweite Gruppe ... aus den Gliedern B C D und ... b c d“ beſteht, „ſo folgt daraus, daß A die Urſache von a iſt. Um etwas Ähnliches handelt es ſich in der Statiſtik bei dem Vergleiche von Mittelwerten und Verhältniszahlen für ſtatiſtiſche Maſſen, die ſich hinſichtlich eines beſtimmten ſachlichen Momentes unterſcheiden. Aus der Tatſache, daß zwei ſtatiſtiſche Maſſen ſich z. B. einerſeits hinſichtlich des Geſchlechtes der betreffenden Individuen, und andererſeits hinſichtlich der Sterblichkeit unterſcheiden, ſchließt man, daß das Geſchlecht von Einfluß auf die Sterblichkeit iſt“ (a. a. O., S. 140). Eine ſolche Kauſalitätsforſchung bedarf noch ausgedehnter Vorarbeiten, für welche die Herdbuchmeſſungen kaum zu entbehren ſind. Einige Verſuche in dieſer Richtung ſtellen die verſchiedenen Arbeiten über Beziehungen zwiſchen Körperformen und Milchleiſtungen dar, wie ich ſie im 2. Heft 1921 von „Fühling“ bereits erörterte, ferner die zahlreichen Unterſuchungen über Farbenvererbung, Geſchlechtsverteilung uſw. Ganz neuerdings wieder hat Spann auf die Frage des Einfluſſes des Kalbealters auf die Milchleiſtung der Kuh hingewieſen[2]), der wir im Zuſammenhange dieſer Unterſuchungen wohl auch noch begegnen werden.

---

[1]) **Feige:** Laſſen ſich Zahlenkorrekturen bei Herdbuchmeſſungen nachweiſen? Deutſche landw. Tierzucht 1921.

Es iſt jedenfalls klar, daß die ſtatiſtiſchen Methoden für die Förderung züchteriſcher Probleme ſchlechthin nicht zu entbehren ſind, genau ſo wenig wie in der Sozialwiſſenſchaft oder Biologie und weiterhin läßt es ſich leicht ermeſſen, wie bedeutſam verſtändnisvolle Herdbucheintragungen ſind. Es ſei daher geſtattet, kurz auf dieſe Äußerlichkeit einzugehen.

Eine Rückfrage bei den bedeutendſten Züchtervereinigungen und die Durcharbeitung zahlreicher Herd- und Stutbücher ergab eine große Ungleichwertigkeit in Form und Inhalt. Selbſtverſtändlich kann ich mich nicht auf die authentiſchen Zuchtbücher ſelbſt berufen, ſondern auf die Druckbände meiner Sammlung[3]). Von den einfachſten Adreſſenaufzeichnungen ergaben ſich alle Übergänge bis zu den wertvollſten Zuchtchroniken, wie es das ſchon behandelte Inſterburger Herdbuch vorſtellt. Für den hier behandelten Zweck iſt freilich keines der gedruckt vorliegenden Herdbücher in allen Richtungen ausreichend; entweder fehlen Zahlenangaben überhaupt, wie bei den meiſten Herdbüchern, beſonders der kleineren, ſowie mittel- oder ſüddeutſchen Verbände (ſofern nicht vereinzelt die Erhebungen neuerdings, wie in einigen Fällen, aufgenommen wurden); oder aber es finden ſich nur Teilangaben von Meſſungszahlen: Bullen (Jeverland), neuerdings auch Elbmarſchverband uſw. Leiſtungsangaben — abgeſehen von Prämien — habe ich nur im Inſterburger Herdbuch gefunden. Dafür fehlen in den unterſuchten Herdbüchern durchweg die etwa nach dem von Landſtallmeiſter v. Oettingen[4]) gegebenen Muſter leicht einzuführenden züchteriſchen Charakteriſtiken, die eine unerſchöpfliche Fundgrube züchtungskundlichen Materials liefern würden. Bis ins einzelne gehende Kennzeichnungen würden natürlich die Druckvorlagen zu unüberſichtlich geſtalten, doch laſſen ſich Mittel und Wege finden, um mit Hilfe einfacher Zeichen dieſen Übelſtand zu vermeiden und doch genügende Anhaltspunkte für eine gründliche Durcharbeitung unabhängig von den Originalaufzeichnungen zu ermöglichen. Bei den meiſten Stutbüchern liegen die Verhältniſſe noch mehr im Argen, ſie laſſen an Lapidarität oft nichts zu wünſchen übrig, bieten aber für die züchtungskundliche Durcharbeitung ſehr wenig Poſitives. Alle Problemſtellungen auf unſerem Gebiet haben ſehr wenig Wert, wenn nicht durch Befolgung der einfachſten Grundſätze der Arbeitsökonomik techniſch und wirtſchaftlich die Möglichkeiten zu ihrer Verfolgung gegeben ſind — eine Forderung, die angeſichts des inneren und äußeren Stillſtandes von Wirtſchaft und Technik für viele Jahre ſehr ernſtlich vor allen anderen berückſichtigt werden ſollte.

---

[1]) **Zizek: Die ſtatiſtiſchen Mittelwerte. Leipzig 1908.**

[2]) **Spann: Deutſche landw. Tierzucht 1921, Nr. 25.**

[3]) **Beſonderer Dank gebührt für ihr Entgegenkommen dem Inſterburger und Jeverländer Verbande, ſowie dem Elbmarſchverband.**

[4]) **v. Oettingen: Die Pferdezucht. Berlin 1918.**

Nach dieſer Abſchweifung und Vorbemerkung über die Natur jedes Mittelwertes können wir den letzteren auch für die hier berechneten Werte als das anſprechen, was er immer bedeutet: lediglich eine Kennzeichnung des gerade der Unterſuchung zugrunde gelegten Materials ohne jeden Anſpruch auf allgemeine Geltung. Insbeſondere iſt vor einem ſehr verbreiteten Fehler zu warnen, der darin beſteht, irgendeinen Mittelwert zur ſyſtematiſchen Charakteriſierung einer Haustierform zu benützen. Beſonders an dieſen Punkt hat Clauſen ſeine ſcharfe und, wie ich glaube nicht mit Unrecht, ſcharf ablehnende Kritik angeſchloſſen. Leider beziehen ſich meine bisherigen Berechnungen nur auf ſehr nahe verwandte Rinderformen, ſodaß es leicht verſtändlich iſt, wenn die verſchiedenen Raſſendurchſchnitte keinen größeren Unterſchied gegenſeitig zeigen, als die einzelnen Tiere einer Raſſe. Die bisherigen Berechnungen erſtrecken ſich auf 1765 oſtfrieſiſche Kühe (Jahrgänge 1896—1900), etwa 1380 pommerſche ſchwarzbunte Kühe (1895—1902), etwa 2625 rotbunte Holſteinerkühe (über 5 Jahre alt) und die ſchon behandelten oſtpreußiſchen Kontrollvereinskühe. Die Berechnung erfolgte mittels der Vereinfachung, wie ſie bei Davenport[1]), Johannſen oder Lang angegeben iſt.

Für die Original-Oſtfrieſenkühe, deren Variantenverteilung noch angegeben wird, betragen die Mittelwerte:

| | | |
|---|---|---|
| Widerriſthöhe . . . . . . . | 129,279 ± 0,097 | cm |
| Kreuzhöhe . . . . . . . . | 132,680 ± 0,083 | „ |
| Rumpflänge . . . . . . . | 152,865 ± 0,134 | „ |
| Bruſtweite . . . . . . . . | 45,872 ± 0,056 | „ |
| Beckenbreite . . . . . . . . . | 49,608 ± 0,049 | „ |
| Hüftenweite . . . . . . . . | 50,550 ± 0,062 | „ |
| Bruſttiefe . . . . . . . . . | 70,280 ± 0,065 | „ |

Zum Vergleich ſeien gleich einige Zahlen nach dem Gaudeſchen Material[1]) beigefügt:

---

[1]) C. B. Davenport: Statistical Methods. 3 ed. New York o. J.

[2]) Gaude: Die Beziehungen zwiſchen Körperformen und Leiſtungen uſw. Arb. d. D. Geſ. f. Züchtgskd. 7, Hannover 1911.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Widerriſthöhe | 132,091 | ± | 0,133 | cm |
| Bruſttiefe | 72,612 | ± | 0,092 | „ |
| Geſäßbreite | 38,506 | ± | 0,103 | „ |
| Rumpflänge | 164,908 | ± | 0,223 | „ |
| Vorderbruſtbreite | 47,50 | ± | 0,119 | „ |
| Hüftenbreite | 55,041 | ± | 0,097 | „ |

Das oſtfrieſiſche Vieh hat ſich bekanntlich wegen ſeiner hervorragenden Nutzungseigenſchaften einen wohlverdienten Ruf und große Verbreitung erworben, wozu ſeine züchteriſche Ausgeglichenheit nicht wenig beitrug; es gibt wohl kaum ein norddeutſches Zuchtgebiet, das ſich ſeinem Einfluß auf die Dauer entziehen konnte. Lydtin-Werner (a. a. O.) teilen die alten, von Ellerbroek entworfenen Normalmaße mit, welche für die Züchtung maßgebend bleiben ſollen. Dieſes Normalſchema würde, auf die hier ermittelten Widerriſtmaße bezogen, folgende Zahlen ergeben:

Kreuzhöhe = Wh. + 6 cm = 135,279 cm
Rumpflänge = Wh. + $^{3}/_{10}$ Wh. = 148,671 „
Bruſttiefe = ½ Wh. = 64,64 „

Wir ſehen, daß dieſe Maße nur ganz annähernd den wirklichen entſprechen; die Betrachtung der Variabilitätsverhältniſſe liefert einen Anhalt für Beurteilung ſolcher Normalſchemata. Meine bisherigen Berechnungen deuten auf keine unmittelbaren Beziehungen zwiſchen den einzelnen Varianten unſerer Kollektivgegenſtände (im Sinne Fechners) hin, ſondern die einzelnen Organe variierten unabhängig voneinander innerhalb ihrer Organiſationsgrenzen.

Eine ſehr deutliche Illuſtration zu den obigen Ausführungen über den bedingten Wert der Ausſtellungsmeſſungen bilden die Angaben, welche Lydtin[1]) 1904 machte. Er erwähnt dort 14 über 4 Jahre alte Kühe und ſagt wörtlich: „Die kleinſte war 129, die größte 142, die Mehrzahl 133 bis 138 cm groß". Als Durchſchnittswerte gleichalter Tiere werden in der Tabelle a. a. O. Seite 66 Zahlen angegeben, die meine Berechnungen weit überſteigen. Durch ſolche, ſubjektiv zweifellos begründeten Angaben werden aber nur zu leicht falſche Anſchauungen erweckt, die dann ohne weiteres in der Praxis zur Ablehnung des Meſſungsverfahrens überhaupt führen können.

Zahlen, wie die angegebenen, ſtellen, um es nochmals hervorzuheben, keine typiſchen Mittelwerte im engeren Sinne vor, ſondern kennzeichnen nur den Durchſchnitt einer kleinen Reihe extremer Plusvarianten. Der Mittelwert beſitzt ja die Eigentümlichkeit anzugeben, daß von ſeinem Standort aus eine gleiche Anzahl poſitiver wie negativer Abweichungen zu finden iſt. Mit den ſchon angegebenen Tabellen läßt ſich eine Probe leicht durchführen. Jedenfalls läßt ſich damit ſagen, daß die Mittelwertberechnung allein über die Variabilitätsverhältniſſe der betreffenden Reihen recht wenig ausſagt und weiterhin, daß der Mittelwert nur ſelten einmal einer wirklichen Realität entſpricht. Es iſt ein reiner Zufall, wenn Tiere auftreten, welche die gleichen Maßverhältniſſe aufweiſen, wie ſie der Mittelwert angibt. In der Regel iſt er nur ein arithmetiſcher Ausdruck aus einer mehr oder weniger großen Zahlenreihe.

---

[1]) Lydtin: **Die körperliche Entwicklung der deutſchen Rinder. D. L. G. 90. Berlin 1904.**

Damit iſt auch auf die biometriſche Bedeutung des Mittelwertes hingewieſen. Unſere biometriſchen Rechenoperationen ſetzen immer ſehr große, eigentlich unendliche Zahlenreihen voraus, da ſie ja auf der Wahrſcheinlichkeitsrechnung beruhen. Jeder Mittelwert als allgemeiner Ausdruck bedingt daher, wenn auch unausgeſprochener Weiſe, eine Stabilität der betrachteten Reihen. Aus unſeren bisherigen Erörterungen wiſſen wir nun, daß eine ſolche Stabilität überhaupt nur innerhalb ſehr enger Grenzen beſteht, praktiſch vielleicht gar nicht zu finden iſt. Trotzdem ſind die Mittelwerte ſehr häufig als Vergleichsmittel verſchiedener Formen benutzt worden, teils um Übereinſtimmungen, teils um Unterſchiede zu zeigen. Solche Vergleiche werden wir fortan ohne weiteres ablehnen müſſen, wenn wir nicht wenigſtens annähernd ſagen können, daß die verglichenen Reihen ſich entſprechen und vor allen Dingen der Forderung der Stabilität genügen. Das heißt mit anderen Worten, der Mittelwert, den wir zum Vergleich heranziehen, muß einer Reihe von ſolcher Größe entſtammen, daß ihre rechneriſchen Eigenſchaften ſich auch durch die erheblichſten Erweiterungen nicht mehr nennenswert verſchieben. Auf jeden Fall müſſen Zahlenbetrachtungen, wenn ſich darauf züchteriſche Behauptungen und Ausſagen ſtützen ſollen, wenigſtens innerhalb des betrachteten Materials eine Annäherung an das „typiſche" Verhalten zu erlangen ſuchen. Wie wenig dieſer Forderung bei den bisherigen züchteriſch-ſtatiſtiſchen Arbeiten oftmals Genüge geleiſtet wurde, ſehen wir aus den Zahlen Gaudes, deſſen Werk wohl die größte derartige Unterſuchung war. Die oben zuſammengeſtellten Durchſchnittsmaße aus ſeinen 709 Kontrollvereinskühen geben durchweg höhere Werte als die 1775 Herdbuchkühe meines Materials. Gaudes Material iſt demnach keineswegs erſchöpfend, ſondern es liegt eine, wenn auch unbewußte ſehr ſtarke Ausleſe vor; ſie iſt um ſo erheblicher, als ſchon das Herdbuchmaterial in dieſer Beziehung keineswegs ideal zu nennen iſt.

Wenn auch die Gaudeſchen Ergebniſſe zutreffen können — eine Entſcheidung darüber ſteht hier nicht zur Erörterung — ſo zeigt ſchon dieſer Vergleich, wie ſchwer oft die Vorausſetzungen der Unterſuchungsmethoden zu erfüllen ſind. Ohne Erfüllung der wiſſenſchaftlichen Vorbedingungen iſt die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Ergebniſſe ein Spiel des Zufalls, dem oft gerade auf dem Gebiete der Züchtungskunde viele Theorien ihr Daſein verdanken.

Aus dieſen Gründen iſt auch davor zu warnen, aus dem Vergleich der hier vorliegenden Zahlen weitergehende Schlüſſe zu ziehen. Unzweifelhaft iſt nur ihre Kennzeichnung beſtimmter Erſcheinungen und Zuſtände, deren Grad und Wirkungsbereich vorläufig weder unterſucht noch beſtimmt iſt. Zwiſchen den einzelnen Unterſuchungsreihen beſtehen Unterſchiede, ſie ſind nicht hinwegzuleugnen. Die einzelnen Variantenreihen ſind aber nach Umfang, Aufbau des Materials uſw. verſchieden, ſodaß Ungleichheiten von vornherein zu erwarten ſind. Das ſehen wir ſchon bei dem Vergleich der oſtfrieſiſchen Zahlen mit denen der oſtpreußiſchen Kontrollvereinskühe im 2. Teil dieſer Unterſuchungen.

Alle hier aufgeführten Zahlenwerte zeigen deutlich, daß die gefundenen Werte nicht zur Aufſtellung typiſcher Werte berechtigen. Sie ſtellen vielmehr nur Schwankungen innerhalb der inneren und äußeren Lebenseigenſchaften derſelben Organiſationsform vor. Es hat alſo wenig Zweck, an Hand etwa des Inſterburger Materials die ſchon aufgeworfene Frage nach der Möglichkeit der erblichen Verſchiebung des Mittelwertes oder Types nochmals in dieſem Zuſammenhange aufzunehmen, denn es zeigt ſich bei den Zahlenreihen durchweg, daß einzelne abweichende Zuchtlinien das Schwankungszentrum dieſer großen Sammelreihen nicht verlaſſen.

Es dürfte im allgemeinen auch ſehr ſchwer ſein, aus den Größenverhältniſſen einzelner Körperteile das Vorhandenſein erblicher Variationen — Mutationen — feſtzuſtellen, weil Größenveränderungen jenſeits der normalen Variationsgrenzen ($M \pm 3\,\sigma$) ſehr ſelten auftreten und um Vieles ſchwerer zu beobachten ſind als die bekannten, ohne weiteres auffälligen Mutationen in Farbe oder Geſtalt bei vielen niedrigeren Lebensformen. Außerdem ſind ſolche Größenvariationen offenſichtlich auch von rein äußeren, züchteriſchen Einwirkungen abhängig, während bei Mutationen eine Veränderung der Keimesanlagen beteiligt iſt. Jedenfalls entgehen die erblichen Größenvariationen, ſobald ſie innerhalb der normalen Variationsgrenzen liegen, der unmittelbaren Beobachtung und bieten ſelten einen Angriffspunkt für züchteriſche Maßnahmen.

Es wurde oben erwähnt, daß dem Mittelwert (Durchſchnitt) die Eigenſchaft zukommt, die ganze Variantenreihe in zwei gleich große Gruppen von poſitiven und negativen Varianten zu ſcheiden, wobei ſich bei idealer Verteilung eine enge Beziehung zur Mediane (Med) ergibt; auf die Beziehungen zu anderen Mittelwerten ſoll hier nicht eingegangen werden. Die Mediane oder der Zentralwert wird jedoch bei biometriſchen Rechenoperationen ſehr häufig angewandt und beſitzt angeſichts ihres ſpezifiſchen Verhaltens zum Mittelwert ſchlechthin keine unerhebliche Bedeutung für die biologiſch-ſtatiſtiſche Analyſe. Nach der Definition Fechners ſtellt die Mediane „jenen Wert von a" dar, „der ebenſo viele größere a über ſich als kleinere unter ſich hat und in dieſer Hinſicht die Reihe der a mitten durchteilt".

Der Zentralwert liegt faſt immer in unmittelbarer Nähe des arithmetiſchen Durchſchnitts (vgl. die Zeichnung bei den hannov. Stuten); da dieſer aber aus allen Varianten gebildet wird, die Mediane nur aus den Mittelklaſſen, ſo ergibt ſich nur bei idealer Verteilung eine völlige Übereinſtimmung beider. Bei der Kreuzhöhe der 2651 Elbmarſchkühe z. B. läßt ſich die Mediane mit 132,295 cm ermitteln, der Unterſchied gegenüber dem Mittelwert $M = 132{,}802$ cm iſt offenſichtlich. Im allgemeinen iſt der Zentralwert für unſer Gebiet, wie auch Zorn[1]) nachgewieſen hat, ohne weſentliche Bedeutung. Seine Behandlung hier entſpricht der Abſicht, bei weiterer Behandlung des Gegenſtandes an anderen Stellen einen methodiſchen Anhalt für die erſte Analyſe der biologiſch-ſtatiſtiſchen Reihen und für die Auffindung des Mittelwertes zu geben. In vielen Fällen iſt es nämlich unbequem, für b (Abweichung des Mittelwertes vom Ausgangspunkte A) einen negativen Wert zu erhalten. Das läßt ſich von vorneherein vermeiden, wenn man A mit der unteren Klaſſengrenze des Zentralwertes zuſammenfallen läßt. In unſerem obigen Falle wäre das 132 cm; da der Mittelwert höher iſt, muß b alſo ein poſitives Vorzeichen erhalten. Selbſtverſtändlich iſt es bei einiger Übung hierbei nicht erſt nötig, den Zentralwert zu berechnen, ſondern man braucht nur ſeine ungefähre Lage mit Hilfe der Aufzählungsreihe feſtzuſtellen.

---

[1]) Zorn: Die Anwendung der Ausgleichsrechnung und Variationsſtatiſtik auf Rindermeſſungen. Mitteil. der landw. Inſtitute der Univ. Breslau, VI, 4. Berlin 1911.

Ein zweiter Punkt, der manchmal die Beſtimmung des Zentralwertes zweckmäßig erſcheinen laſſen kann, iſt das einſeitige Auftreten extremer Varianten, falls wir den Grund nicht kennen. Solche irregulären Anhäufungen, z. B. die erwähnten Zahlenkorrekturen, verſchieben den Mittelwert in unerwünſchter Weiſe und geben eine ganz falſche Anſchauung. In einem ſolchen Falle kann man das typiſche Verhalten der Variantenreihe aus dem Zentralwert viel beſſer beurteilen als aus dem Mittelwert. Natürlich wird andererſeits die typiſche Bedeutung des Zentralwertes durch die Beſchränkung auf die Mittelklaſſen leicht beeinträchtigt. Ausführlicher kann dieſe Frage hier nicht behandelt werden, es muß dafür auf die angeführten Schriften verwieſen werden.

Die meiſt auftretenden Differenzen der Mediane gegenüber dem Mittelwert geben uns jedoch bei der erſten biologiſchen Betrachtung der ſtatiſtiſchen Reihen einen wichtigen Hinweis auf die Eigenſchaften der Reihen. Wir hörten bereits öfter, daß bei völlig idealer Verteilung der Varianten um den Mittelwert nach der Binomialkurve der Zentralwert mit jenem identiſch wird. Wo Verſchiedenheiten auftreten, muß alſo offenbar aus irgend einem Grunde eine Unregelmäßigkeit der Verteilung vorhanden ſein, wenn wir ſie auch aus unſeren Tabellen auf den erſten Blick nicht erſchließen können. So haben wir bei dem Maße für die Vorderbruſtbreite der Gaudeſchen Oſtfrieſenkühe eine Differenz zwiſchen dem Mittelwert 47,5 und der Mediane 47,29. —

Nach dieſer Abſchweifung wollen wir uns wieder der Betrachtung der Mittelwerte über Rinder zuwenden. Es ergaben ſich als Mittelwerte bei

| | Holſteiner Elbmarſchkühen | | Pommerſchen Herdbuchkühen | |
|---|---|---|---|---|
| Kreuzhöhe . . . . | 132,802 ± 0,081 | cm | 130,678 ± 0,103 | cm |
| Widerriſthöhe . . . | 130,863 ± 0,078 | „ | 128,045 ± 0,103 | „ |
| Rumpflänge . . . | 161,367 ± 0,107 | „ | 153,752 ± 0,162 | „ |
| Hüftenbreite . . . | 55,467 ± 0,058 | „ | 50,515 ± 0,085 | „ |
| Bruſtkaſtenbreite . . | 47,590 ± 0,090 | „ | 45,955 ± 0,089 | „ |
| Bruſtkaſtentiefe . . | 70,636 ± 0,060 | „ | 67,659 ± 0,081 | „ |
| Beckenbreite . . . . | 49,608 ± 0,049 | „ | 46,556 ± 0,072 | „ |

Schon die erſte Zuſammenſtellung der Einzelzahlen ließt eine bedeutend geringere Ausgeglichenheit der hier aufgeführten Tiere — etwa 2650 bezw. 1400 — gegenüber den Oſtfrieſen und Oſtpreußen erkennen, trotzdem unterſcheiden ſich die Mittelwerte nicht ſehr erheblich. So finden wir unter Vernachläſſigung des mittleren Fehlers hinſichtlich der Bruſttiefe Unterſchiede zwiſchen

Oſtpreußen . . . . . . . 70,956 cm
Holſteinern . . . . . . . 70,636 „
zugunſten der erſteren . . 0,320 cm und zwiſchen Holſteinern und Oſtfrieſen ein Übergewicht der erſteren um 0,356 cm; man wird nicht behaupten können, daß ſolche Differenzen oder ſelbſt einzelne größere, wie ſich etwa bei der Beckenbreite oder Rumpflänge ergeben, von irgendwelcher charakteriſtiſchen Bedeutung wären. Bei den pommerſchen ſchwarzweißen Herdbuchkühen macht ſich allerdings

eine größere Unterlegenheit den anderen Reihen gegenüber geltend, doch möchte ich hierüber kein abſchließendes Urteil vor Fortführung der Unterſuchungen fällen, da die Zahlen weiter zurückliegen und nur dem 1. Band des Herdbuches (1902) entnommen ſind. Es läßt ſich alſo nicht entſcheiden, ob dieſe Verminderung der Mittelwerte zufällig erſchienen oder geſetzmäßig iſt. Es iſt in dem erſterwähnten Zuſammenhange auch zu berückſichtigen, daß die hier gegebenen Maße keine anatomiſche Genauigkeit beſitzen, ſondern durch den Zeitpunkt der Meſſung, den Futterzuſtand der Tiere uſw. beeinflußt ſind. —

Der mittlere Fehler des Mittelwertes. Bei allen biometriſchen Unterſuchungen und nicht ſelten auch in neueren tierzüchteriſchen Arbeiten iſt es üblich, die Zuverläſſigkeit des Mittelwertes durch Berechnung des mittleren Fehlers zu prüfen.

Es dürfte auch in Laienkreiſen kein Zweifel darüber beſtehen, daß jede tierzüchteriſche Meſſung noch größere Fehlerquellen aufweiſt als phyſikaliſche u. a. Präziſionsmeſſungen. Während man in dieſem Falle durch häufige Vergleichsmeſſungen und Berechnung des Durchſchnittes der auftretenden Fehler aus allen Einzelbeobachtungen dem wahren Mittelwert näher zu kommen ſucht, iſt dies bei unſeren Herdbuchzahlen natürlich nicht möglich. Deshalb ſind wir darauf angewieſen, mit Hilfe der Wahrſcheinlichkeitsrechnung die vermutliche Fehlergröße aus allen Meſſungen der Variantenreihe zu ermitteln. Damit iſt ſchon geſagt, daß durch die Beifügung des Symbols für den mittleren Fehler der Einzelmeſſung gegenüber kein Anhalt gefunden werden kann und daß die Größe des unterſuchten Zahlenmaterials für den mittleren Fehler beſtimmend iſt. So ſind oben die mittleren Fehler in der Oſtfrieſenreihe bei dem größeren Herdbuchmaterial durchgehends erheblich geringer als bei dem zahlenmäßig kleineren Material von Gaude.

Die ganze mathematiſche Behandlungsweiſe des mittleren Fehlers ergibt jedoch auch, daß er von der Verteilungsweiſe der Variantenreihe abhängt. Wenn wir die Berechnungsformel

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

wobei $\sigma$ = Standardabweichung, n = Geſamtzahl der Varianten iſt, betrachten, ſo erkennen wir ſofort, daß der mittlere Fehler m eine Funktion aus der Streuung (Standardabweichung, Diſperſion) der Variationsreihe und ihrer Variantenzahl iſt. Deswegen bildet m, der an ſich ſchon Berechnung der Streuung vorausſetzt, einen erſten Anhaltspunkt für die Beurteilung der Variabilität. Beſonders eingehende Behandlung hat dieſer Frage Zorn in ſeiner ſchon erwähnten Schrift gewidmet, auf die ich hierfür verweiſen muß. Sehr deutlich iſt dieſe Eigenſchaft des mittleren Fehlers aus Zorns Zahlen für das ſchleſiſche Rotvieh erſichtlich, welche ich hier in etwas anderer Reihenfolge wiedergebe:

| | | |
|---|---|---|
| Rumpflänge . . . . . . | 157,10 ± 0,43 | cm |
| Kreuzhöhe . . . . . . . | 132,50 ± 0,30 | „ |
| Widerriſthöhe . . . . . | 130,58 ± 0,28 | „ |
| Rückenhöhe . . . . . . | 127,50 ± 0,26 | „ |
| Beckenbreite . . . . . . | 41,6 ± 0,195 | „ |
| Stirnenge . . . . . . . | 17,9 ± 0,05 | „ |

„Am meiſten variabel zeigt ſich die Rumpflänge, darauf die Kreuzhöhe, Widerriſthöhe uſw." (a. a. O., S. 49).

Die mathematiſche Begründung der Fehlerrechnung intereſſiert uns hier nicht, ſondern nur die Anwendbarkeit auf unſeren Betrachtungsgegenſtand. Durch die Angabe des mittleren Fehlers mit dem doppelten Vorzeichen ± ſoll geſagt werden, daß der wirkliche Mittelwert, welcher ſich aus einer abſolut präziſen Meſſung ergeben müßte, ſich innerhalb des Spielraumes befindet, welchen der mittlere Fehler durch Addition oder Subtraktion mit dem Mittelwert bildet. Wir können auch den Worten von Lang folgen: „Der Grad, das Maß dieſer Unſicherheit, mit dem ein aus einer Population n gewonnener Mittelwert den wahren Mittelwert repräſentiert, wird als der mittlere Fehler des Mittelwertes aus n Varianten bezeichnet" (a. a. O., S. 307). Wir leſen weiter auf Seite 309 a. a. O.: „Ziemlich übereinſtimmend ſagen die Biometriker, daß man aus dem empiriſchen Mittelwert M mit Hilfe des mittleren Fehlers desſelben m mit vollſtändig genügender Sicherheit die Grenzen beſtimmen kann, innerhalb welcher der wahre Mittelwert (d. h. der Mittelwert einer entſprechenden, aber ungeheuer großen Population) liegt, wenn man auf der einen Seite zum empiriſchen Mittelwert ſeinen dreifachen mittleren Fehler hinzuzählt und auf der anderen Seite von ihm abzieht".

Formal beſitzen wir durch Berechnung des mittleren Fehlers des Mittelwertes alſo eine Möglichkeit, nicht nur den „typiſchen Wert" der eigenen Unterſuchungsreihe, ſondern der betreffenden Form überhaupt zu ermitteln. Praktiſch zu dieſer Möglichkeit Stellung zu nehmen, iſt natürlich bei unſeren beſchränkten Mitteln ſehr ſchwer. Wir müſſen auch hierbei wieder an unſere, im Anfange dargelegten theoretiſchen Erörterungen denken. Wenn, wie in unſeren Zahlenreihen bei dem oſtfrieſiſchen Material, die Widerriſthöhe einmal mit 129,279 ± 0,097 cm, das andere Mal mit 132,091 ± 0,133 cm in Erſcheinung tritt, ſo iſt es ſelbſtverſtändlich, daß in keinem Falle ſelbſt bei Berückſichtigung des dreifachen mittleren Fehlers, ein „wahrer" Mittelwert als vorliegend erachtet werden kann. Wir kommen alſo auch auf dieſem Wege zu dem Schluß, daß unſere ganzen Mittelwertberechnungen nicht typiſch ſchlechthin ſein können, ſondern nur für den gerade vorliegenden Fall Geltung haben. Wir wagen dabei ſelbſtverſtändlich nicht zu entſcheiden, ob dieſe Annahme nur für Haustiere oder ganz allgemein für biologiſch-ſtatiſtiſche Größen wirkſam iſt.

Immerhin wird durch dieſen Gedankengang die große Bedeutung des mittleren Fehlers für alle biologiſch-ſtatiſtiſchen Mittelwertberechnungen nicht gemindert, denn dadurch wird erſt, um die Ausdrucksweiſe von Lang zu gebrauchen, die Unſicherheit beſeitigt, welche jedem Mittelwert anhaftet. Die Grenzen der Fehlerquellen zu kennen iſt ſchon deshalb wichtig, um die Berechtigung der gewählten Meſſungseinheiten prüfen zu können. Die tierzüchteriſchen Meſſungen beruhen meiſt auf der Zentimeter-Einheit; unſere oben angegebenen Werte für m beweiſen uns, daß die Unterſcheidung von 1 cm einen tatſächlichen Unterſchied zwiſchen den einzelnen Tieren bezw. ihren gemeſſenen Teilorganen bedeutet, denn die Fehler liegen weit unter $^1/_3$ der Meſſungseinheiten. Würden die gefundenen Fehler ſich ſehr ſtark der Größe des Klaſſenunterſchiedes nähern, ſo wäre damit ſofort angedeutet, daß entweder die Meſſungen überhaupt unzuverläſſig waren oder daß das Material in ſeinen biometriſchen Eigenſchaften andere Maßeinheiten erfordert. Es iſt aber wieder hervorzuheben, daß unſere ganze Berechnungsweiſe große Zahlenreihen vorausſetzt (mindeſtens 1000 Individuen!), denn je kleiner ſie ſind, deſto größer muß natürlich der durchſchnittliche Fehler des Mittelwertes werden. So ergab eine Berechnung von Mittelwert und mittlerem Fehler an 75 Frankenſchafen (Größe, nach einem Material von Seeberger im Jahrbuch für Tierzucht) 68,3 ± 0,432 cm. Es tritt hier alſo eine ſehr große Unſicherheit auf, die jedoch nichts über die Exaktheit der Einzelmeſſung auszuſagen braucht, ſondern einfach eine Folge der zu kleinen Variantenreihe iſt. Erweitern wir hier den Mittelwert um ſeine Fehlergrenzen, ſo erhalten wir den Spielraum 67,868—68,732 cm für den Mittelwert, ſodaß für den reellen Klaſſenunterſchied nur 0,13 cm übrig bleiben.

Unter Berückſichtigung der bisherigen Gedankengänge iſt es leicht einzuſehen, daß die in der tierzüchteriſchen Statiſtik ſo häufige Vergleichung verſchiedener Raſſen oder Schläge durch ihre Mittelwerte ohne Beachtung der Fehler ganz unexakt iſt, ſelbſt wenn den theoretiſchen Forderungen der Vergleichbarkeit Genüge geleiſtet iſt. Wir wiſſen jetzt aus den mitgeteilten Erklärungen von Lang, daß der „wahre" typiſche Mittelwert einer Population durch M ± 3 m bezeichnet wird. Das iſt ein ziemlich weiter Spielraum, wo die Unterſchiede zwiſchen Mittelwerten nahe verwandter Populationen häufig ſehr gering ſind. Ohne Berückſichtigung der Grenzen des wahren Mittelwertes jeder Population iſt ein Vergleich an ſich ſchon ganz unzuverläſſig.

Aus mathematiſchen Gründen genügt es aber ſelbſt noch nicht, beim Vergleich zweier Mittelwerte deren eigene mittlere Fehler zu berückſichtigen, ſondern es muß für die Differenz ein neuer Wert dafür geſucht werden. Wir fanden in unſeren Zahlenreihen oben für die Widerriſthöhe bei

| | |
|---|---|
| Holſteiner Elbmarſchkühen . . . . | 130,863 ± 0,078 cm |
| Inſterburger Oſtpreußen . . . . . | 130,165 ± 0,058 „ |
| und als Differenz . . . . . . . | 0,698 cm. |

zugunſten der Holſteiner Kühe. Offenbar wäre es falſch, ohne weiteres auch eine Differenz der mittleren Fehler zu bilden und der Differenz der Mittelwerte beizufügen. Die beiden Fehlerwerte ſtehen in keiner unmittelbaren Beziehung zu einander; um die Zuverläſſigkeit des neuen Wertes zu ermitteln, iſt die Formel

$$^{m}\text{Diff.} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

aufgeſtellt worden, wobei $^{m}$Diff. den mittleren Fehler der Differenz bedeutet, $m_1$ und $m_2$ die mittleren Fehler der Beobachtungsreihen. In unſerem Falle würde der mittlere Fehler der Differenz 0,698 cm alſo zu ermitteln ſein aus $\sqrt{0{,}078^2 + 0{,}058^2}$ = .... ± 0,097 cm. Wir erhalten alſo als wirkliche Differenz der beiden Reihen

0,698 ± 0,097 cm.

Die Realität der Differenz iſt ſomit jedem Zweifel entzogen, denn ſie überſteigt den dreifachen Wert des mittleren Fehlers, welchen Wert wir nach dem oben Geſagten als Spielraum des wahren, typiſchen Wertes anzuſehen haben.

Es läßt ſich hierbei die ſchon öfter aufgeworfene Frage nicht umgehen, welche züchtungsbiologiſche Bedeutung die Feſtſtellung dieſer Differenzrealität beſitzt. In der eben durchgeführten Rechnung bemerkte man zwiſchen den beiden äußerlich immerhin doch recht verſchiedenen Schlägen eine verhältnismäßig geringe Differenz ihrer Widerriſthöhe, während für das gleiche Maß ſich bei

Pommerſchen Herdbuchkühen . . 128,045 cm
Oſtfrieſiſchen „ . . . 129,279 „
eine Differenz von . . . . . . 1,234 cm

zugunſten der Oſtfrieſen ergibt; der mittlere Fehler der Differenz beträgt hier ± 0,130 cm. Wir ſehen hier eine Vergrößerung der Differenz auf faſt das Doppelte, die ſich bei anderen Vergleichsziffern noch erhöht.

Die Berechnung des mittleren Fehlers erweiſt immer das tatſächliche Beſtehen der Differenz. An ihr kann ſelbſtverſtändlich kein Zweifel auftauchen, die rechneriſche Behandlung ſelbſt läßt ſich nicht trügen. Unſere Zahlrenreihen zeigen aber mit größter Deutlichkeit, daß es ſich zunächſt nur um Rechenoperationen handelt, nicht um Entwickelung biologiſcher Funktionen. Es bleibt uns natürlich unbenommen, die Zahlenergebniſſe dieſer Art nach unſeren perſönlichen Anſchauungen zu deuten; dieſe Deutungen werden dadurch aber nicht exakter. Wie Johannſen ſo oft betont hat, ſind alle Zahlenſymbole wertlos ohne die Belebung durch die biologiſche Analyſe. Das gilt ganz beſonders auch für unſere Haustiermeſſungen. Gleichheiten oder Unterſchiede der Mittelwerte laſſen allein noch lange nicht das typiſche biologiſche Verhalten der Formen erkennen. Unſer Material zeigt recht klar, wie ſehr Zufälle in ſeinem Zuſtandekommen die ganze Geſtaltung der Mittelwerte beeinfluſſen können. Trotzdem möchte ich dieſen Zahlen immer mehr Bedeutung beimeſſen als den vielen als bindend angeſehenen Angaben aus Zufallserhebungen auf Ausſtellungen und dergl. Mit ihnen läßt ſich biometriſch überhaupt nichts anfangen.

# Ueber das Verhalten von Gerſtenſorten gegen Heißwaſſerbeize.

**Von Dr. K. Stöhr; z. Zt in Leonberg (Württbg.).**

Während die Bekämpfung der auf Keimlingsinfektion beruhenden Brandkrankheiten verhältnismäßig einfach iſt, (durch Formalin, Uſpulun), geſtaltet ſich eine erfolgreiche Bekämpfung des auf Blüteninfektion beruhenden Gerſtenflugbrandes (Ustilago nuda) beſonders ſchwierig. Eine ſolche iſt bekanntlich nur möglich durch eine Beizung der Gerſte in warmem Waſſer oder in heißer Luft. Letzteres Verfahren hat wegen der großen techniſchen Schwierigkeiten keine praktiſche Bedeutung. Eine Beizung in warmem Waſſer iſt aber mit großen Gefahren für die Keimfähigkeit der Gerſte verbunden. Die Baſis einer optimalen ſicheren Wirkung eines jeden Heißwaſſerverfahrens gegen den Gerſtenflugbrand bei gleichzeitig geringſter, womöglich gar keiner ungünſtigen Beeinfluſſung der Keimfähigkeit iſt bei Gerſte als beſonders ſchmal zu bezeichnen, weil dieſe Getreideart ſich als am empfindlichſten gegen hohe Wärmegrade erwieſen hat. Manchmal genügen ſchon Wärmegrade von 52—54° C, um eine deutlich wahrnehmbare Schädigung der Keimfähigkeit herbeizuführen. Deshalb iſt man bei der Bekämpfung des Gerſtenflugbrandes zu der ſog. erweiterten Warmwaſſerbeize übergegangen, die in einer Vorquellung des Saatgutes in Waſſer von 18 bis 20° C und einer Hauptbeize bei höherer Temperatur (um 50° C) beſteht. Die tödliche Wirkung der Wärme gegenüber den niederen Lebeweſen, namentlich gegen die Brandſporen, beſteht nach Hoffmann[1]) darin, daß das Eiweis der niederen Organismen zum Gerinnen gebracht wird. Die zum Gerinnen nötige Wärme richtet ſich aber nach dem $H_2O$-Gehalt des Eiweiſes, das mit 25 % $H_2O$ bis 74° C, mit 6 % $H_2O$ bis 145° C ertragen kann. Bei einer Vorquellung in gewöhnlichem Waſſer muß alſo die nachherige Hauptbeize keine ſo hohe Temperaturen mehr aufweiſen. Die gute Wirkung der Vorquellung beruht ſonach darauf, daß der im Innern des Samenkorns ruhende Brandkeim durch entſprechend große Waſſeraufnahme veranlaßt wird, aus ſeinem unempfindlichen in den empfindlichen, einer Heißwaſſerbeize mit niedereren Temperaturgraden erliegenden Zuſtand überzutreten. Nach Appel und Riehm[2]) verläßt das Brandmyzel des Samens den Ruhezuſtand, ſobald der Samen 17 % Waſſer aufgenommen hat.

Über die Dauer der Vorquellung und der Hauptbeize ſowie der anzuwendenden Wärmegrade gehen die Anſichten ſehr auseinander, was ſich aus der verſchiedenen Widerſtandsfähigkeit der einzelnen Sorten erklären läßt.

Die Ergebniſſe ausgedehnter Keimverſuche mit folgenden 8 Gerſtenſorten: 1. Mahndorfer Hanna-Gerſte, 2. Heines Goldthorpe-Gerſte, 3. Benſings Imperial-Gerſte, 4. Riedlinger Landgerſte, 5. Hintertuxer Landgerſte (Hochgebirgsgerſte), 6. Zeiners Franken-Gerſte, 7. Beſtehorns zweizeilige S.-Gerſte, 8. Svalöfs Schwanenhals-Gerſte bei Anwendung verſchiedener Keimmedien und verſchiedener Heißwaſſerverfahren gegen Ustilago nuda ſollen in den Hauptzügen kurz wiedergegeben werden. Ferner wurde die in den letzten Jahren aufgeworfene Frage unterſucht, ob das Ergebnis eines gewöhnlichen Keimverſuches für den ſpäter zu erwartenden Feldauflauf des Saatgutes maßgebend ſein kann, oder ob allein der Triebkraftverſuch, als den natürlichen Bedingungen am meiſten entſprechend, über den Anbauwert eines Saatgutes entſcheidend iſt.

Bei der Anſtellung eines jeden Keimverſuchs handelt es ſich zunächſt darum, welche Art von Keimbett gewählt werden ſoll. Die „Techniſchen Vorſchriften der landw. Verſuchsſtationen", feſtgeſetzt auf der Tagung in Heidelberg (1916), laſſen in dieſer Hinſicht einen ſehr weiten Spielraum. Führt man die Prüfung auf Keimfähigkeit in verſchiedenen Keimbetten gleichzeitig aus, ſo treten auch bei unbehandeltem (ungebeiztem) Saatgut, wenn etwa, wie es in den vorliegenden Verſuchen geſchah, das Filtrierpapier und Sandkeimbett angewandt wird, nicht ſelten Unterſchiede zwiſchen den Ergebniſſen dieſer beiden Keimmedien auf, die zwar bei normaler Beſchaffenheit des Saatgutes gering ſind, dennoch zu Streitigkeiten zwiſchen Käufer und Verkäufer Anlaß geben können. Die vom Verfaſſer ausgeführten Verſuche beweiſen, daß zwar das Sandkeimbett bequemer in der Handhabung und auch ſicherer iſt gegenüber dem Keimbett aus Filtrierpapier; wird jedoch dem letztgenannten Keimbett genügend Aufmerkſamkeit geſchenkt und namentlich für gleichmäßige Waſſerzufuhr geſorgt, ſo iſt auch Filtrierpapier ſehr wohl als Keimmedium verwendbar. Nichtsdeſtoweniger wäre es wünſchenswert, daß wenigſtens für die Getreidearten ein beſtimmtes Keimbett vorgeſchrieben würde.

---

[1]) Mitteilung d. Kaiſer-Wilhelm-Inſtituts für Landw. in Bromberg Bd. IV. 1912. S. 399—492.

[2]) Mitteilung d. Kaiſ. Biol. Anſtalt Dahlem, Heft 10, 1908. S. 7—11.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Keimbettes, der nach den techniſchen Vorſchriften 60 % der auf das Gewicht bezogenen waſſerhaltenden Kraft des jeweiligen Keimmediums betragen ſoll, kann nach den angeſtellten Verſuchen von 30—90 % ſchwanken, ohne einen nennenswerten Einfluß auf die Keimenergie und die Keimziffer. Eine genaue Einhaltung einer 60%igen Waſſerkapazität des Sandkeimbettes iſt nicht nötig,

Der Spielraum hinſichtlich der Temperatur des Keimmediums iſt dagegen viel enger. Namentlich die Keimenergie wird durch geringe Schwankungen (4—5° C) meiſt ſehr ſtark beeinflußt. Das Optimum dürfte bei keimreichen Samenkörnern und bei Intermittierung der Temperatur zwiſchen 17° und 28° C liegen.

Einige diesbezügliche Verſuchsergebniſſe mögen folgen. Als Keimmedium kam ſehr feiner diluvialer Miſchſand zur Anwendung, deſſen Waſſerkapazität 18,15 Gewichtsprozent und 40,8 Volumprozent betrug. Sämtlicher zur Verwendung gekommene Sand wurde 1 Stunde lang auf 110° C erhitzt und dadurch keimfrei gemacht. Um die in den „Techniſchen Vorſchriften" verlangte Mindeſtzahl von Körnern einzukeimen, wurden jeweils 4 Keimteller angeſetzt, mit je 100 Samenkörnern. Die ziemlich tiefen Keimteller wurden mit einem flachen Teller zugedeckt, damit ein dampfgeſättigter Raum erreicht wurde. Es wurden bei dieſen Verſuchen die Keimungsbedingungen hinſichtlich der Feuchtigkeit und der Wärme variiert, um beſonders die Frage zu unterſuchen, ob das Optimum der Keimung tatſächlich bei einem 60% waſſerhaltenden Keimbett liegt, oder ob und wie weit nach oben und unten variiert werden kann.

### Benſings Imperialgerſte.

| | Keimenergie | Länge ſämtlicher Blattkeime nach 3 Tag. in mm | Länge im Durchſchnitt pro Keimling in mm |
|---|---|---|---|
| a) bei intermittierender Temperatur von 12—23 C | | | |
| Sandbett mit 40% $H_2O$ | 98 | 647 | 6,6 |
| „ „ 50% „ | 97 | 700 | 7,2 |
| „ „ 80% „ | 97 | 741 | 7,4 |
| b) bei intermittierender Temperatur von 17—30 C | | | |
| Sandbett mit 40% $H_2O$ | 97 | 1755 | 18,1 |
| „ „ 50% „ | 96 | 1889 | 19,6 |
| „ „ 80% „ | 99 | 1780 | 17,9 |

Die Abweichungen in den Kontrollverſuchen bezüglich der Keimenergie in der Länge der Blattkeime war gering (bei Keimenergie nicht mehr als 4 %). Wir ſehen: bei einem von 40—80 % ſchwankenden $H_2O$-Gehalt des Keimbetts keine merklichen Unterſchiede in Keimenergie; wohl aber war die Variierung der Temperatur für die ſchnellere bezw. langſamere Keimung im 2. Stadium von weittragendſter Bedeutung.

In recht erhebliche Schwierigkeiten gelangt man aber bei Feſtſtellung der Keimfähigkeit von ſolcher Gerſte, die nach irgend einer Warmwaſſermethode gebeizt wurde und der Anwendung des Filtrierpapierbettes diejenige des Sandbettes (als Keimmedium) parallel läuft.

Von den erwähnten 8 Gerſtenſorten (5 Gerſtenſorten vom nutans-Typ und 3 vom erectum-Typ) wurden kleinere Proben jeweils in 5 verſchiedenen Fällen (unbehandelt und 4 Warmwaſſermethoden) auf Keimfähigkeit in den beiden genannten Keimmedien unterſucht. Im 1. Fall blieben die Samenkörner von jeder Art Beizung und Vorbehandlung verſchont. Im 2. Fall wurde die Gerſte nach dem erweiterten Heißwaſſerverfahren von Jenſen gebeizt. Das Verfahren beſteht in 4ſtündigem Vorquellen des Saatgutes in Waſſer von 18—20° C; 4ſtündigem Nachquellen an der Luft (im dampfgeſättigten Raum) und in einer 5 Minuten dauernden gebrochenen Tauchbeize in Waſſer von 52—53° C. Im 3. Fall kam das Heißwaſſerverfahren von Larſen und Mortenſen zur Anwendung, beſtehend in einer 3ſtündigen Vorquellung in Waſſer mit gewöhnlicher Temperatur (18—20° C), 10ſtündigem Nachquellen an der Luft und einer 5 Minuten langen gebrochenen Tauchbeize in Waſſer von 49—50° C. Im Fall 4 wurde die Gerſte der Lauwaſſermethode von Spieckermann unterzogen, die in einer 2ſtündigen Einquellung in Waſſer von 45° C beſteht. Im Fall 5 endlich kam das Heißwaſſerverfahren zur Anwendung, wie es an der Anſtalt für Samenprüfung der Württ. landw. Hochſchule Hohenheim gehandhabt wird. Die Gerſte wurde 46 Stunden in gewöhnlichem Waſſer vorgequellt und nachher einem 2ſtündigen Warmbad von 45° C unterworfen.

Die Körner wurden am Schluſſe einer jeden der vier Beizmethoden innerhalb 24—36 Stunden auf das urſprüngliche Gewicht zurückgetrocknet. Die Waſſeraufnahme der Körner war je nach Art und Dauer der angewandten Methoden ſehr verſchieden, ſie ſchwankte von 25 bis ca. 70 %. Je länger die Geſamtbehandlung war, deſto mehr Waſſer nahmen die Körner auf, wobei noch berückſichtigt werden muß, daß eine höhere Temperatur des Waſſers bei ſonſt gleicher Dauer der Beizung die Waſſeraufnahme der Körner ſteigerte.

In Fall 1 (unbehandelt) war der Keimungsverlauf in beiden Keimbetten (Filtrierpapier und Sandbett) in der Regel ziemlich übereinſtimmend, doch waren kleinere Differenzen bezüglich Keimenergie und Keimziffer wie ſchon oben bemerkt, hin und wieder zu beobachten. Im Gegenſatz zu Fall 1 erwies ſich der Keimungsverlauf der nach den 4 genannten Heißwaſſerverfahren vorbehandelten Körner in den beiden Keimbetten in mehr oder weniger ſtarkem Maße verſchieden je nach Gerſtenſorte und Heißwaſſerverfahren. Die Keimenergie zeigte mitunter ſehr große Differenzen, ſie wurde ſtärker heruntergedrückt als die Keimziffer. Ziemlich regelmäßig konnte beobachtet werden, daß das Sandbett ſchlechter abſchnitt als das gut durchlüftete Papierbett. Während die Keimziffer bei Anwendung der 3 erſtgenannten Warmwaſſermethoden ſelten um mehr als 10—15 % herabgedrückt wurde, ſank ſie in Fall 5 bei der Hohenheimer Warmwaſſermethode durchſchnittlich um 30—50 %. Die Unterſchiede in den Reſultaten der beiden Keimbette waren bei der letztgenannten Methode am größten. Lakon-Hohenheim[1]) erhielt in zahlreichen Verſuchen ähnliche Ergebniſſe. Seine Verſuche erſtreckten ſich allerdings nur auf Gerſte, die nach der dort üblichen Warmwaſſermethode vorbehandelt wurde.

Die Verſuchsanordnung bei ſämtlichen 8 geprüften Gerſtenſorten war folgendermaßen: Mit jeder Sorte wurden gleichzeitig 5 Verſuche entſprechend den genannten Heißwaſſerverfahren angeſtellt zu je 400 Körner, d. h. in 2 gläſerne Keimſchalen wurden je 200 Körner zwiſchen doppelten Lagen von Filtrierpapier eingekeimt, zuſammen 400 Körner, beim Sandbett kamen für jeden Verſuch 4 Keimteller zur Verwendung zu je 100 Körner, zuſammen ebenfalls 400 Körner. Die Keimenergie wurde nach 3 Tagen, die Keimfähigkeit nach 14 Tagen feſtgeſtellt. Das Sandbett wies einen Sättigungsgrad von 70 % Waſſer auf, das Papierbett einen ſolchen von 80 % Waſſer, letzteres wurde alſo etwas feuchter gehalten. Die Keimſchalen bezw. Keimteller wurden mit einer Glasplatte zugedeckt, um die Verdunſtung des Waſſers möglichſt zu verhindern, letztere wurde von 3 zu 3 Tagen durch Wägen beſtimmt und war in der Regel nur beim Flitrierpapierbett ſo groß, um ein Nachgießen von Waſſer nötig erſcheinen zu laſſen; zumal nach den ſchon angeführten Verſuchen der Feuchtigkeitsgehalt des Keimmediums beträchtlich ſchwanken kann, ohne einen normalen Keimungsverlauf ungünſtig zu beeinfluſſen. Die Temperaturſchwankungen wurden ſo gut wie möglich immer in denſelben Grenzen zwiſchen 14 und 25° C gehalten. Einige Verſuchsergebniſſe mögen folgen:

| Heißwaſſerverfahren nach | Art des Keimbetts | Keimungsprozente nach Tagen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 5 | 7 | 9 | 14 |
| **1. Mahndorfer Hannagerſte (H. dist. nutans)** | | | | | | |
| 1. Unbehandelt | Filtrierpapier | 99 | 100 | — | — | — |
| | Sandbett | 99 | — | — | — | — |
| 2. Jenſen | Filtrierpapier | 82 | 99 | — | — | — |
| | Sandbett | 92 | 95 | 96 | — | — |
| 3. Larſen und Mortenſen | Filtrierpapier | 17 | 96 | 97 | — | — |
| | Sandbett | 3 | 72 | 87 | 93 | — |
| 4. Spieckermann | Filtrierpapier | 79 | 97 | 100 | — | — |
| | Sandbett | 29 | 61 | 85 | 95 | — |
| 5. Hohenheim | Filtrierpapier | 13 | 22 | 28 | 40 | 65 |
| | Sandbett | 3 | 23 | 26 | 35 | 45 |
| **2. Zeiners Franken-Gerſte (H. dist. nutans)** | | | | | | |
| 1. Unbehandelt | Filtrierpapier | 100 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 99 | — | — | — | — |
| 2. Jenſen | Filtrierpapier | 35 | 80 | 99 | — | — |
| | Sandbett | 10 | 50 | 92 | 100 | — |
| 3. Larſen und Mortenſen | Filtrierpapier | 14 | 95 | 99 | — | — |
| | Sandbett | 3 | 14 | 71 | 89 | 93 |
| 4. Spieckermann | Filtrierpapier | 11 | 85 | 95 | 96 | — |
| | Sandbett | 4 | 12 | 46 | 88 | — |
| 5. Hohenheim | Filtrierpapier | 2 | 40 | 74 | 79 | — |
| | Sandbett | 2 | 34 | 73 | 76 | — |

---

[1]) Feſtſchrift zur Feier des 100jährigen Beſtehens der Landw. Hochſchule Hohenheim — 1918. Labile und ſtabile Keimtendenz.

| Heißwaſſerverfahren nach | Art des Keimbetts | Keimungsprozente nach Tagen<br>3 | 5 | 7 | 9 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3. Heines Goldthorpe-Gerſte (H. dist. erectum)** | | | | | | |
| 1. Unbehandelt | Filtrierpapier | 100 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 98 | 99 | — | — | — |
| 2. Jenſen | Filtrierpapier | 99 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 99 | — | — | — | — |
| 3. Larſen und Mortenſen | Filtrierpapier | 99 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 91 | 97 | — | — | — |
| 4. Spickermann | Filtrierpapier | 60 | 84 | 94 | 96 | — |
| | Sandbett | 46 | 72 | 79 | 87 | — |
| 5. Hohenheim | Filtrierpapier | 38 | 70 | 88 | 91 | 94 |
| | Sandbett | 20 | 63 | 75 | 80 | 83 |
| **4. Riedlinger Landgerſte (H. dist. nutans)** | | | | | | |
| 1. Unbehandelt | Filtrierpapier | 96 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 97 | — | — | — | — |
| 2. Jenſen | Filtrierpapier | 97 | 98 | — | — | — |
| | Sandbett | 91 | 96 | — | — | — |
| 3. Larſen und Mortenſen | Filtrierpapier | 98 | 99 | — | — | — |
| | Sandbett | 97 | — | — | — | — |
| 4. Spieckermann | Filtrierpapier | 94 | 98 | — | — | — |
| | Sandbett | 92 | 95 | — | — | — |
| 5. Hohenheim | Filtrierpapier | 4 | 33 | 34 | 47 | 58 |
| | Sandbett | 0 | 10 | 23 | 38 | 40 |
| **5. Beſtehorns zweizeilige S.-Gerſte (H. dist. nutans).** | | | | | | |
| 1. Unbehandelt | Filtrierpapier | 100 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 100 | — | — | — | — |
| 2. Jenſen | Filtrierpapier | 60 | 67 | 80 | — | — |
| | Sandbett | 57 | 61 | 72 | 79 | — |
| 3. Larſen und Mortenſen | Filtrierpapier | 100 | — | — | — | — |
| | Sandbett | 98 | — | — | — | — |
| 4. Spieckermann | Filtrierpapier | 93 | 96 | — | — | — |
| | Sandbett | 92 | 96 | 97 | — | — |
| 5. Hohenheim | Filtrierpapier | 51 | 66 | 87 | 90 | — |
| | Sandbett | 50 | 67 | 82 | 85 | — |

Schon ein ganz oberflächlicher Blick beweiſt zur Genüge, daß die Keimfähigkeit der angeführten Gerſtenſorten durch die Behandlung nach den verſchiedenen Heißwaſſerverfahren mehr oder weniger ungünſtig beeinflußt wurde. Am geringſten war die Schädigung der Keimenergie und der Keimfähigkeit in der Regel bei Methode Jenſen, ſtärker bei Methode Larſen und Mortenſen und bei der Behandlung nach Spieckermann und am größten bei der Behandlung der Gerſten nach Methode Hohenheim. Ebenſo deutlich fällt aber auch der Vorſprung auf, den faſt immer das Filtrierpapierbett gegenüber dem Sandbett aufweiſt; der Unterſchied zwiſchen beiden Keimbetten iſt am größten, wenn man die Keimenergie betrachtet, aber auch in den

Endkeimziffern ſind nicht unbeträchtliche Unterſchiede vorhanden. Bei Methode 4 und 5 war nicht ſelten eine abnorme Bildung der Würzelchen und des Blattkeims zu beobachten und zwar derart, daß die Adventivwürzelchen z. T. ganz fehlten und die Hauptwurzel zahlreiche Verzweigungen aufwies oder die Würzelchen nicht am baſalen Kornende zum Vorſchein kamen, ſondern an irgend einer Stelle des Korns, wie z. B. an der Stelle, wo die plumala erſchien. Der Blattkeim zeigte ziemlich häufig ſpiralförmige Krümmungen. Die Abweichungen, die zwiſchen den 400 Körnern innerhalb eines Verſuches auftraten, betrugen in der Regel 5—10 %, d. h. bei den erſten drei Methoden meiſtens weniger.

Es fragt ſich nun, welche Zahlen für den praktiſchen Landwirt in ſolchen Fällen bei einer Beurteilung des vorbehandelten Saatgutes maßgebend ſein ſoll; d. h. hat der Keimverſuch im Filtrierpapier oder derjenige im Sandbett größeren Anſpruch auf Richtigkeit.

Zur Entſcheidung dieſer und einer anderen naheliegenden Frage, nämlich, ob bei ungleichem Verlauf der Keimung im Filtrierpapier und Sandkeimbett, d. h. bei einer engen Variationsbreite der Keimungsbedingungen, der Anbauwert der unterſuchten Gerſtenſorte überhaupt gering iſt, wurden Triebkraftverſuche ausgeführt. Die Verſuche erſtreckten ſich auf die gleichen Gerſtenſorten und Warmwaſſermethoden, wie bei den Verſuchen im Papier- und Sandkeimbett. Es beſteht kein Zweifel darüber, daß die Keimungsbedingungen im Sandbett den natürlichen Bedingungen im Boden, wie ſie das Samenkorn zur Zeit der Ausſaat vorfindet, mehr entſprechen und näher kommen als die Bedingungen, wie ſie das Filtrierpapierbett bietet. Vor allem iſt die Zufuhr von Luft, d. h. Sauerſtoff im Filtrierpapier unvergleichlich ſtärker als im Sandbett oder gar im Boden. Da nun das Sandbett in den Fällen der Beizung von Gerſte nach verſchiedenen Heißwaſſerverfahren in der Regel ſchlechter abſchnitt und niedere Keimzahlen lieferte als der entſprechende Verſuch im Filtrierpapier, ſo iſt man tatſächlich verſucht, den Anbauwert ſolcher Gerſten, die größere Differenzen im Keimungsverlauf der beiden Keimmedien aufweiſen, zu verneinen oder mindeſtens ſtark in Zweifel zu ziehen.

Die Triebkraftverſuche wurden ſo ausgeführt, daß die Samenkörner bei ihrer Keimung ſolche Bedingungen vorfanden, die denjenigen im freien Felde möglichſt nahe kamen. Vor allem wurde für eine gleichmäßig 3 cm ſtarke Bedeckung der Körner mit Ackererde von normalem mittleren Feuchtigkeitsgehalt Sorge getragen, ſolange der Verſuch dauerte. Die Temperatur war etwas höher als zur Saatzeit im Frühjahr, weil die Verſuche in den Monaten April bis Juli ausgeführt wurden. Gleichzeitig mit den Triebkraftverſuchen einer jeden Gerſtenſorte in fünf 46× 26 × 12 cm großen Holzkäſten mit je 200 Körnern, wurde ein Parallelverſuch im Sandkeimbett angeſetzt zum genauen Vergleich der Keimziffern. Die jungen Keimpflänzchen wurden nach Verlauf von 14 Tagen direkt über dem Boden abgeſchnitten, gezählt, gemeſſen und gewogen. Die Feſtſtellung der Trockenſubſtanz der grünen Keimpflänzchen diente als Kontrolle, ſie ſchwankte zwiſchen 7,4—7,6 %.

Die Ergebniſſe von ſämtlichen Triebkraftverſuchen der 8 Gerſtenſorten verglichen mit den Reſultaten im Filtrierpapier- und Sandkeimbett waren kurz folgende: Bei Fall 1 (unbehandelt), Fall 2 (Methode Jenſen), Fall 3 (Methode Lorſen und

Mortenſen) und Fall 4 (Methode Spieckermann) zeigte es ſich, daß die Keimziffern im Triebkraftverſuch im allgemeinen keine weſentliche Senkung erfuhren im Vergleich mit den entſprechenden Zahlen des Sand- und Filtrierpapierbettes. Schon dieſe Tatſache widerſpricht der oben ausgeſprochenen Annahme, daß bei verſchiedenem Keimungsverlauf im Papier- und Sandbett ohne weitere Prüfung in allen Fällen auf einen ſchlechten Feldauflauf geſchloſſen werden könnte. Die Unrichtigkeit dieſer Annahme wird aber noch deutlicher, wenn man bedenkt, daß bei allen 8 zur Prüfung gelangten Gerſtenſorten bei 7 Sorten nicht etwa, wie man erwarten möchte, der Fall 1 (Unbehandelt) hinſichtlich Anzahl, Größe und Gewicht der Keimpflänzchen an erſter Stelle ſteht, ſondern irgend eine der 3 oben genannten Warmwaſſermethoden. Eine gewiſſe Überlegenheit der Methode Larſen und Mortenſen trat in dem Umſtand zu Tage, daß dieſe Methode bei 5 Verſuchen den erſten Platz einnahm, d. h. die nach Methode Larſen und Mortenſen gebeizten Körner erzeugten jeweils bei 5 Gerſtenſorten die meiſten, längſten und ſchwerſten (kräftigſten) Keimpflänzchen.

Während nun bei Fall 1 (unbehandelt) ein ziemlich übereinſtimmender Keimungsverlauf in den beiden Keimmedien Papier- und Sandbett nach den früheren Angaben konſtatiert werden konnte, im Gegenſatz zum Keimungsverlauf bei den nach einer Warmwaſſermethode gebeizten Samenkörner, ſo wurden dennoch beim Triebkraftverſuch die aus unbehandelten Körnern erzeugten Pflänzchen zunächſt hinſichtlich der Zahl (Keimziffer) und im ſpäteren Wachstum hinſichtlich Größe und Gewicht von ſolchen Pflänzchen, deren Samenkörner nach einer Warmwaſſermethode vorbehandelt wurden, übertroffen. Der Anbauwert der Gerſte verringerte ſich alſo nicht nur nicht bei Beizung nach den Methoden 2 bis 4, ſondern es war vielmehr das Gegenteil der Fall bei 7 unter 8 geprüften Sorten.

Die einzige Gerſtenſorte, bei der die unbehandelten Körner die größten und ſchwerſten Keimpflänzchen erzeugten, war die Hintertuxer Gerſte, eine deutſche Hochgebirgsgerſte, die ſich in verſchiedener Hinſicht (großes, flaches Korn, größte Keimenergie, kurze Vegetationszeit) von den übrigen 7 Sorten ſehr ſtark unterſcheidet und inſofern eine gewiſſe Sonderſtellung einnimmt. Bei der Hintertuxer Gerſte konnte beſte Übereinſtimmung der Keimung in Papier und Sandbett, geringſte negative Beeinfluſſung der Keimenergie und der Keimziffer durch jede Art der angewandten Beizmethoden konſtatiert werden und trotzdem iſt Fall 1 (unbehandelt) den 4 anderen Fällen bei Anwendung einer Warmwaſſermethode, im Triebverſuch bedeutend überlegen geweſen. Gerade dieſes Ergebnis ließ ſich am wenigſten erraten, da trotz größter Widerſtandsfähigkeit dieſer Sorte gegen jedes Warmwaſſerverfahren im gewöhnlichen Keimverſuch, dennoch eine Schädigung, d. h. vermindertes Wachstum der Keimpflänzchen im Triebverſuch zu Tage trat. Etwas anders liegen die Verhältniſſe bei der Methode Hohenheim. Hier iſt zunächſt die Keimfähigkeit (Keimziffer) im Triebverſuch gegenüber derjenigen im Parallel-Sandbett bei allen 8 Gerſtenſorten mehr oder weniger ſtark geſunken. Bei dieſem Heißwaſſerverfahren trifft demnach die Annahme, daß der Feldauflauf gewiſſermaßen eine verſchlechterte Kopie des Keimungsverlaufs im Sandkeimbett iſt, in vollem Umfange zu. Dieſe Tatſache kommt wiederum noch deutlicher zum Ausdruck, wenn man Größe und Gewicht der erzeugten Keimpflänzchen ins Auge faßt. Beſtehorns 2zeilige Sommergerſte lieferte z. B. folgendes Reſultat:

| | **Keimziffer in %** | | **Gewicht ſämtlicher grünen K.Pflänzchen in gr.** |
|---|---|---|---|
| | **im Sandbett** | **im Triebverſuch** | |
| 1. unbehandelt . . . . . . | 92 | 91 | 25,91 |
| 2. Jenſen . . . . . . . . | 94 | 91 | 26,32 |
| 3. Larſen und Mortenſen . | 94 | 92 | 31,42 |
| 4. Spieckermann . . . . . | 95 | 92 | 28,78 |
| 5. Hohenheim . . . . . . | 84 | 50 | 7,85 |

Betrachten wir den Fall 5, bei dem das Hohenheimer Verfahren zur Anwendung kam. Die Keimfähigkeit iſt im Sandbett mäßig gefallen (84 %), ſie fällt im Triebverſuch auf 50 %. Der nachteilige Einfluß des Verfahrens kommt aber am ſtärkſten in dem Gewicht der jungen Keimpflänzchen zum Ausdruck. Selbſt bei nur annähernd gleichem Wachstum der Keimpflänzchen wie in den anderen 4 Fällen, müßte man der Keimziffer entſprechend mindeſtens ein Gewicht der grünen Pflänzchen von ca. 15 g erwarten; die produzierten Pflänzchen wogen aber nur etwa die Hälfte (7,85 g). Auch das früher Geſagte wird an dieſem Beiſpiel erſichtlich, nämlich: Keine nennenswerte Verſchlechterung der Keimfähigkeit bezw. Keimziffer im Triebverſuch bei den 3 erſten Warmwaſſermethoden; trotzdem Fall 1 (unbehandelt) und Fall 3 (Larſen und Mortenſen) faſt die gleiche Keimziffer im Sandbett und im Triebverſuch aufweiſen (nur um 1 % verſchieden), ſo iſt Methode Larſen und Mortenſen doch hinſichtlich des Gewichts der Keimpflänzchen (alſo im Wachstum der Keimlinge) dem Fall 1 bei weitem überlegen (31,42 g gegenüber 25,91 g). Mit Ausnahme der Hintertuxer Gerſte waren in der Hauptſache die Reſultate bei den anderen 6 Gerſtenſorten dieſelben. Würde man nun allein nach der im Sandbett erhaltenen Keimziffer die im angeführten Beiſpiel genannte Gerſtenprobe beurteilen, ſo wäre auch Methode Hohenheim noch anwendbar (Keimziffer 84 %); ſollte dagegen die Keimziffer des Triebverſuchs maßgebend ſein, ſo müßte Methode Hohenheim hinſichtlich der Verwendbarkeit für den praktiſchen Landwirt ausſcheiden (Keimziffer 50 %); man wäre aber nun doch im Zweifel, welche der 3 anderen Warmwaſſermethoden den Vorzug verdient, denn die Keimziffern ſind wie im Parallel-Sandbett ſo auch im Triebverſuch bei Methode Jenſen, Larſen und Mortenſen und Spieckermann ziemlich gleich hoch. Dieſer Zweifel wird behoben, wenn man das Gewicht der Keimpflänzchen nach 14 Tagen Wachstumszeit in Betracht zieht. Die Methode Larſen und Mortenſen verdient mit 31,42 g grüner Maſſe der Pflänzchen zweifellos den Vorzug. Die Mangelhaftigkeit der Beurteilung einer Saatware rein nach der im Papier- und Sandkeimbett erhaltenen Keimziffer dürfte durch dieſes Beiſpiel klar liegen, namentlich dann, wenn es ſich um die Bekämpfung von Ustilago nuda durch ein beliebiges Warmwaſſerverfahren handelt.

Daß die Ergebniſſe des Triebkraftverſuchs bei den andern Gerſtenſorten im Prinzip die gleichen ſind, beweiſen die folgenden Zahlen.

| Heißwaſſerverfahren nach | Keimziffer im Sandbett | Keimziffer im Triebverſuch | Gewicht der grünen Keimpflänzchen in gr |
|---|---|---|---|
| **Mahndorfer Hanna-Gerſte** | | | |
| 1. unbehandelt | 97 | 93 | 36.85 |
| 2. Jenſen | 95 | 90 | 36.75 |
| 3. Larſen und Mortenſen | 98 | 92 | 34.05 |
| 4. Spieckermann | 97 | 92 | **37.55** |
| 5. Hohenheim | 52 | 49 | 9.40 |
| **Zeiners Franken-Gerſte.** | | | |
| 1. unbehandelt | 98 | 97 | 28.64 |
| 2. Jenſen | 98 | 99 | **29.13** |
| 3. Larſen und Mortenſen | 98 | 93 | 24.80 |
| 4. Spieckermann | 98 | 98 | 26.59 |
| 5. Hohenheim | 80 | 82 | 15.53 |
| **Heines Goldthorpe-Gerſte.** | | | |
| 1. unbehandelt | 91 | 80 | 21.52 |
| 2. Jenſen | 94 | 87 | 23.47 |
| 3. Larſen und Mortenſen | 99 | 90 | **26.19** |
| 4. Spieckermann | 99 | 90 | 21.70 |
| 5. Hohenheim | 77 | 28 | 2.14 |
| **Rieblinger Landgerſte.** | | | |
| 1. unbehandelt | 96 | 93 | 22.43 |
| 2. Jenſen | 100 | 84 | 22.30 |
| 3. Larſen und Mortenſen | 97 | 95 | **28.53** |
| 4. Spieckermann | 96 | 97 | 26.11 |
| 5. Hohenheim | 31 | 5 | 0.27 |

Das Warmbad im allgemeinen kann trotz anfänglicher Senkung der Keimenergie doch günſtig, d. h. beſchleunigend auf das ſpätere Wachstum der Keimpflänzchen einwirken; es kann aber auch andererſeits trotz guter Keimfähigkeit im Sandbett und bei voller Übereinſtimmung der Keimung im Papier und Sandbett (wie bei der Hinteruxer Gerſte) dennoch eine ſchädigende Wirkung auf das ſpätere Wachstum der Keimpflänzchen ausüben. Man kann ſich die Geſamtwirkung eines jeden Warmwaſſerverfahrens gewiſſermaßen in 2 Komponenten, in einen poſitiven und einen negativen zerlegt denken. Die günſtige Wirkung des erſteren iſt längſt bekannt und findet in Gärtnereien und ähnlichen Betrieben praktiſche Anwendung,1) auch das Anwelken und Ankeimen der Pflanzkartoffeln zur Erzielung einer früheren Ernte gehört hierher, wenn auch im letzteren Fall die Wärme nicht durch Waſſer, ſondern durch warme Luft vermittelt wird. Die poſitive, d. h. günſtige, wachstumsbeſchleunigende Wirkung der Wärme bezw. eines Warmbades wird ſich aber bei fortgeſetzter Steigerung der Temperatur von einem beſtimmten Wärmegrad ab in eine negative ſchädigende Wirkung umwandeln. Eine beſtimmte Temperaturgrenze kann hier nicht angegeben werden, weil hiebei verſchiedene Momente berückſichtigt werden

---

1) Jahrbuch für wiſſenſchaftliche Botanik Bd. 51. 1912. S. 513. Iraklinow über den Einfluß des Warmbads auf die Atmung und Keimung der ruhenden Pflanzen.

müſſen, hauptſächlich die Dauer der Wärmeeinwirkung. Es wird ſich immer darum handeln, welcher der beiden Komponenten den andern in der Wirkung übertrifft, ſo daß am Ende ein + oder — vorhanden iſt. Im allgemeinen dürfte bei Wärmegraden bis 50 ° C und nicht zu langer Dauer (nicht über 20—30 Minuten) die günſtige Wirkung überwiegen. Von 50 ° C ab wird oftmals die vorher günſtige Wirkung ſehr raſch ins Gegenteil umſchlagen; daß hiebei die Sorte eine nicht zu unterſchätzende Rolle ſpielt. dafür kurz folgender Verſuch: Zwei Gerſtenſorten wurden nach Methode Spieckermann gebeizt; 2 Stunden in 45 ° C warmem Waſſer, innerhalb der erſten halben Stunde wurde jedoch 10 Minuten lang die Temperatur des Warmbades auf 54 ° C erhöht. Es ſollte dadurch die Frage entſchieden werden, ob eine auch nur kurze Zeit (10 Minuten) dauernde Temperaturerhöhung um 8—9 ° C eine merkliche Schädigung der Keimkraft hervorruft; denn gerade bei dieſer Methode iſt es erfahrungsgemäß ſehr ſchwierig, die Temperatur des Warmbades 2 Stunden lang konſtant auf 45 ° C zu halten (wie auch bei Methode Hohenheim).

| | | Keimprozente nach Tagen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 5 | 7 | 9 | 14 |
| **Riedlinger Landgerſte** | **Filtrierpapier . . . .** | — | 3 | 11 | 16 | 28 |
| | **Sandbett . . . . .** | — | 9 | 17 | 18 | — |
| **Hintertuxer Landgerſte (Hochgebirgsſorte)** | **Filtrierpapier . . . .** | 3 | 14 | 37 | 53 | — |
| | **Sandbett . . . . .** | 3 | 19 | 48 | 61 | — |

Wir ſehen, daß beide Gerſtenſorten ſtark gelitten haben; nach den früheren Verſuchen zeigte ſich bei normaler Durchführung der Metode Spieckermann bei Riedlinger Landgerſte nach 3 Tagen eine Keimfähigkeit bezw. Keimenergie von 92—94 %, bei Hintertuxer Landgerſte nach 3 Tagen eine Keimfähigkeit bezw. Keimenergie von 98—99 %.

Es zeigt ſich an dieſem Beiſpiel, daß die Widerſtandsfähigkeit verſchiedener Sorten ſehr verſchieden groß ſein kann. Die Riedlinger Landgerſte iſt ungleich ſtärker in der Keimkraft geſchädigt worden als die Hinterluxer Gerſte. Von Wichtigkeit iſt in dieſem Zuſammenhang der Feuchtigkeitsgehalt der Samen (Dauer der Vorquellung). Je weniger Waſſer im Samenkorn enthalten iſt, deſto höher dürfen die Wärmegrade ſein. Profeſſor Juſt berichtet,[1]) daß Samen ſogar bis 120 ° C erhitzt werden können, ſofern ſie gut ausgetrocknet waren; die Keimfähigkeit war normal, wenn die Waſſerzufuhr nachher langſam erfolgte, ſie ſank auf 10—15 %, wenn durch Anſchneiden Waſſer eingepreßt wurde. Letzterem kommt in dieſer Hinſicht die gleiche Bedeutung zu, wie beim Vorgang des Erfrierens. Robbe[2]) führte Verſuche über künſtliche Getreidetrocknung mit Bezug auf die nachherige Keimfähigkeit aus. Er fand, daß Weizen, Roggen ſehr wohl eine 3tägige Erhitzung auf 80° C ertragen, ohne Schädigung der Keimkraft. Kißling[3]), der Gerſte 2½ Stunden in nur 50-

---

[1]) Botan. Zeitung 1880.

[2]) Mitteilung der D.L.G. 1897 S. 185.

[3]) Landw. Jahrbuch für Bayern 1911.

grädigem Waſſer einweichte, kam zu noch ſchlechteren Reſultaten als in dem oben angeführten Verſuch. Er erhielt je nach dem phyſiologiſchen Zuſtand der Körner folgende Zahlen: Bei noch nicht lagerreifer Kneifelgerſte 11,1 % Keimfähigkeit; bei keimreifer Kneifelgerſte nur 1,5% Keimfähigkeit. Aus dieſen Reſultaten muß geſchloſſen werden, daß auch die Keimreife eine gewiſſe nicht unbedeutende Rolle bei der Anwendung des Warmwaſſerverfahren ſpielt und berückſichtigt werden muß. Ein im zeitigen Herbſt ausgeführter Keimverſuch einer Gerſtenſorte, die nach einem Warmwaſſerverfahren vorbehandelt wurde, kann deshalb nicht maßgebend ſein, weil im kommenden Frühjahr die phyſiologiſchen Verhältniſſe der Gerſte bei der Hauptbeizung ganz andere ſind (vollendete Keimreife). Da nach obigen Darlegungen nicht keimreife Gerſte beſſer abſchneidet, d. h. höhere Temperaturen erträgt, könnte man auf den Gedanken kommen, bereits im Herbſte bei mangelnder Keimreife die ganze Beizung der in Betracht kommenden Gerſtenſorten auszuführen und dieſelben, auf das normale Maß (ca. 12—14 % Waſſergehalt) zurückgetrocknet, ruhig bis Frühjahr im Speicher liegen zu laſſen. Es ſcheint aber (die bisherigen Verſuche laſſen noch kein ſicheres Urteil zu), daß in dieſem Fall, d. h. in der langen Zeit zwiſchen Beizung und Ausſaat die Keimfähigkeit zurückgeht; vielleicht laſſen ſpätere Verſuche ein beſtimmtes Urteil zu. Übrigens kommt der Beizung gegen Gerſtenflugbrand bei Wintergerſte eine größere Bedeutung zu als bei Sommergerſte, weil erfahrungsgemäß erſtere viel mehr von Ustilago nuda befallen wird als die Sommergerſte. Die Frage der Bekämpfung, d. h. Beizung gegen den Gerſtenflugbrand iſt deshalb viel akuter geworden, weil die Wintergerſte in den vergangenen Jahren im nördlichen und mittleren Deutſchland ſehr häufig die Sommergerſte im Anbau verdrängte. Gründe hiefür: Höhere Erträge infolge beſſerer Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit; zudem haben wir in neuerer Zeit hochgezüchtete Wintergerſtenſorten zur Verfügung, z. B. die Friedrichswerther-Berg-Wintergerſte, die vor allem eine große Winterfeſtigkeit beſitzt und auch in höheren Lagen gut überwintert.

Soll aber, ſelbſt bei vereinzeltem Auftreten von Flugbrand, einer ſtärkeren Verſeuchung der Sommer- und namentlich der Wintergerſte vorgebeugt werden, ſo muß im eigenen Intereſſe des betr. Landwirts das Saatgut einer Beizung nach einem Heißwaſſerverfahren unterworfen werden. Das zur Anwendung kommende Verfahren muß zunächſt an einer kleinen Saatmenge geprüft und ausprobiert werden; daß zu dieſer Prüfung der gewöhnliche Einkeimungsverſuch kaum genügt, dürften die mitgeteilten Reſulate beweiſen. Einen ſicheren Aufſchluß über den zu erwartenden Feldauflauf kann in jedem einzelnen Fall nur der Treibkraftverſuch geben, der womöglich kurze Zeit vor der Saat ausgeführt werden ſoll.

# Allgemeine Rundſchau.

## Literatur.

**Meißner,** Prof. Dr. R. Vorſtand der Staatl. Württ. Weinbau-Verſuchsanſtalt in Weinsberg. **Die Obſtweinbereitung.** 3. und 4. verbeſſerte Auflage. Mit 58 Abbildungen. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 9 ℳ.

Praktiſche Winke, begründet durch die neueſten Forſchungsergebniſſe, namentlich auf dem Gebiete der Wiederherſtellung kranker und fehlerhafter Obſtweine und Obſtmoſte, ſind es, die der auf dem Gebiet der Kellerwirtſchaft weithin bekannte Verfaſſer in volkstümlicher Weiſe gibt, und darin beſteht der große Wert der Schrift. Jeder, der ſich dieſe Sachkenntnis zu eigen machen will und die Bereitung eines billigen, geſunden, haltbaren und wohlſchmeckenden Getränkes beabſichtigt, findet in der Schrift einen zuverläſſigen, praktiſchen Ratgeber. Das Büchlein verdient die weiteſte Verbreitung im deutſchen Volk.

**Winkelmann,** Hugo, Ökonomierat, Vorſteher der Abteilung für Obſt-, Gemüſe- und Gartenbau der Württ. Landwirtſchaftskammer in Stuttgart. **Beerenobſtbau.** Mit 34 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 8.50 ℳ.

Der Verfaſſer weiſt zunächſt auf die Bedeutung des Beerenobſtbaues hin und ſchildert dann eingehend den Anbau der wichtigſten Beerenobſtſorten, die Bekämpfung deren gefährlichſten Feinde und die Ernte und den Verſand des Beerenobſtes. Die aus der Praxis geſchöpften klaren und verſtändlichen Abhandlungen werden durch naturgetreue Abbildungen anſchaulich unterſtützt. In der jetzigen Zeit ſpielt der Beerenobſtbau eine wichtige Rolle. Jeder, der ſich damit beſchäftigt, wird für die in dem Buch enthaltenen Anregungen dankbar ſein. Das Werk verdient deshalb weite Verbreitung.

**von Kirchner,** Profeſſor Dr. O., früher Vorſtand der Anſtalt für Pflanzenſchutz an der K. Württ. Landw. Hochſchule Hohenheim. **Die Obſtbaumfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung.** 4. Aufl. Mit über 100 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 21 Textfiguren. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 12 ℳ.

In zahlreichen, naturgetreuen und beſtens ausgeführten farbigen Bildern werden die hauptſächlichſten Beſchädigungen der Obſtbäume in dieſem Werke ſo vorgeführt, daß ſelbſt der Laie ſie erkennen und aus dem Texte ihre Urſache feſtſtellen kann. Es dient deshalb das Buch in weiteſtgehender Weiſe einem praktiſchen Bedürfniſſe. Die vorliegende zweite Auflage iſt im Text erweitert und dem jetzigen Stande der Lehre von den Pflanzenkrankheiten und vom Pflanzenſchutze angepaßt. Sie ſei allen Obſtbaumbeſitzern beſtens empfohlen.

**Felden,** Emil, Paſtor in Bremen. **Die Kaninchenzucht.** Mit 17 Abbildungen. Dritte verbeſſerte Auflage. (Des Landmanns Winterabende. 78. Bändchen.) Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 9 ℳ.

Die in dritter Auflage erſchienene kleine Schrift gibt eine treffliche, leicht verſtändliche Anleitung zur Zucht und Haltung der Kaninchen, die weſentlich zur Verbreitung und beſten Ausnutzung der Kaninchenhaltung beitragen kann.

**Pölzl,** Franz, Fiſchzüchter in Traismauer, Nied.-Öſt. **Die Fiſchzucht.** Mit 69 Abbildungen. (Die Kleinwirtſchaft, von Helmer und Alfonſus. Band 3.) Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. 1921. Preis geb. 16 ℳ.

Dieſe einfache, aber umfaſſende und gründliche Anleitung zur Fiſchzucht, die auf reiche praktiſche Erfahrung aufgebaut iſt, kann Anfängern und erfahrenen Fiſchzüchtern die beſten Dienſte leiſten und viel zur lohnenden Ausnutzung der Gewäſſer beitragen. Gute Abbildungen erhöhen den Wert des gut ausgeſtatteten Buches ſehr.

**Herter,** Julius, Lehrer für Bienenzucht a. d. Wirtſchaftl. Frauenſchule Großſachſenheim, Wanderlehrer des Württ. Landesvereins für Bienenzucht; vorm. Lehrer für Bienenzucht an der Landw. Hochſchule in Hohenheim. **Wegweiſer für neuzeitliche Bienenzucht** mit beſonderer Berückſichtigung der Königinzucht in 237 Fragen und Antworten. 5. Auflage. Mit 106 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. 12 ℳ.

Die neue Auflage des verbreiteten Bienenzuchtbuches hat ſowohl im theoretiſchen wie auch im praktiſchen Teile mancherlei Verbeſſerungen und Erweiterungen erfahren, iſt aber in der Art der Darſtellung unverändert geblieben, ſodaß nicht zu bezweifeln iſt, daß ſie die gleiche freundliche Aufnahme in Imkerkreiſen finden wird, die den früheren Auflagen zuteil wurde. Die äußere Ausſtattung des Buches entſpricht allen Anforderungen.

**Zander,** Profeſſor Dr. Enoch (Lehranſtalt für Bienenzucht in Erlangen). **Das Leben der Biene.** Mit 8 Tabellen und 138 Abbildungen größtenteils nach Aufnahmen des Verfaſſers. (Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarſtellungen IV.) 2. erweiterte Auflage. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 20 *M*.

Von dem klaſſiſchen Handbuche der Bienenkunde, das Zander geſchaffen hat, liegt der IV. Bond jetzt in zweiter Auflage vor; er gibt ein muſtergültiges Bild von dem Leben der Biene und lehrt dieſes aus ihrer Umgebung heraus verſtehen und ſtellt ſich dabei in allen Teilen auf den Standpunkt unſerer zeitigen wiſſenſchaftlichen Erkenntnis und ſicheren praktiſchen Erfahrung. Nicht allein dem Imker, für den das Buch natürlich in erſter Linie beſtimmt iſt, ſondern auch jedem Naturfreunde wird das Leſen des Buches Freude und Genuß bereiten.

**Alfonſus,** Alois, Fachreferent im Bundesminiſterium für Land- und Forſtwirtſchaft in Wien I. **Zeitgemäße Maßnahmen zur Förderung der Bienenzucht.** Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis 3 *M*.

Der Verfaſſer iſt der Überzeugung, daß weitergehende Erfolge auf dem Gebiete der Bienenzucht nur durch gemeinſame Arbeit aller Imker in zu gründenden fachlichen Arbeitsgruppen bei allen bienenwirtſchaftlichen Hauptkörperſchaften unter Leitung von Gruppenführern zu erreichen ſind. Er gibt Richtlinien, nach denen die Fachgruppen und Arbeitsgemeinſchaften ihre Tätigkeit aufbauen könnten und ſtellt dabei in den Vordergrund: Verbeſſerung der Bienenweide, Bekämpfung der Bienenkrankheiten, Hebung der Wanderbienenzucht, Förderung des bienenwirtſchaftlichen Unterrichts, Leiſtungszucht, Beobachtungs- und Verſuchsweſen, Bienenzuchtſtatiſtik, Rechtsſchutz. Die beachtenswerten Anregungen fallen hoffentlich auf fruchtbaren Boden.

**Schneidewind,** Prof. Dr. W., Direktor der agrik.-chem. Verſuchsſtation der Landwirtſchaftskammer für die Provinz Sachſen, Halle a. d. S. **Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen.** Lehrbuch auf der Grundlage wiſſenſchaftlicher Forſchung und praktiſcher Erfahrung. Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 15 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 68 *M*.

Der im Jahre 1920 erſchienenen dritten Auflage iſt bereits die vierte Auflage nach kaum Jahresfriſt gefolgt, die im weſentlichen der früheren gleicht, allerdings verſchiedene kleinere Ergänzungen und Veränderungen aufweiſt. Die raſche Folge der Auflagen iſt der beſte Beweis dafür, daß die vom Verfaſſer gewählte Art der Darſtellung der Grundſätze der Ernährung der Kulturpflanzen den Anforderungen der praktiſchen Landwirte an ein Lehrbuch der Düngerlehre entſpricht.

**Die Düngung der Wieſen** nach den Ergebniſſen von 4—14 jährigen Verſuchen. Eine Arbeit der Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation Darmſtadt, geleitet und in ihren Ergebniſſen dargeſtellt von Prof. Dr. **Paul Wagner,** Geh. Hofrat, Dr. ing. h. c., Vorſtand der Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation Darmſtadt. („Arbeiten der Deutſchen Landwirtſchaftsgeſellſchaft", Heft 108.) Preis für Mitglieder 18 *M*, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 24 *M*.

Die Schrift gibt auf Grund der Ergebniſſe von 15 größeren Reihen von Wieſendüngungsverſuchen Antwort auf eine Anzahl praktiſch wichtiger Wieſendüngungsfragen. Es wird unter anderem gezeigt, wie Ertrag, Phosphorſäure- und Kaligehalt des Heues ſich geſtellt haben, wenn die Wieſen während einer Reihe von Jahren nicht oder ſehr einſeitig mit Phosphorſäure und Kali gedüngt wurden, und inwieweit man aus dem prozentiſchen Gehalt des Heues an Kali und Phosphorſäure einen hinreichend ſicheren Anhalt für die Beurteilung des Düngebedürfniſſes der betreffenden Wieſe für Kali und Phosphorſäure gewinnen konnte. Es wird Aufſchluß gegeben über die Frage, mit wieviel Kali und Phosphorſäure gedüngt werden mußte, um Höchſterträge zu erzielen, wie groß die Ausnutzung der Düngemittel, und wie groß die Nachwirkung der im Boden verbliebenen Phosphorſäure- und Kalireſte war, wenn die jährliche Nachdüngung unterlaſſen wurde. Sehr eingehend wird auch die Frage der Stickſtoffdüngung der Wieſen behandelt und die Frage, ob die Kaliphosphatdüngung nur den Ertrag an Leguminoſen oder auch den an Gräſern ſteigert. Auch die Frage des relativen Düngewertes der verſchiedenen Kaliſalze, der verſchiedenen Phosphorſäuredüngemittel — Thomasmehl, Superphosphat, Knochenmehl und Rohphosphat —, ſowie die Verwendung von Stallmiſt, Jauche und Kompoſt zur Wieſendüngung werden eingehend erörtert.

**D.L.G.-Futtertafel.** Farbige graphiſche Darſtellung über Zuſammenſetzung der hauptſächlichſten Futterſtoffe und über die Fütterungsnormen der einzelnen Nutztiergattungen. Ein Hilfsmittel für den landw. Anſchauungsunterricht nebſt erläuterndem Text (Leitfaden: Futterfibel der D.L.G.). (Arbeiten der D.L.G. Heft 153.) Preis für Mitglieder 12 ℳ.

**D.L.G.-Düngertafel.** Farbige graphiſche Darſtellung über Zuſammenſetzung der hauptſächlichſten Düngeſtoffe und über den Nährſtoffentzug des Bodens durch die Ernten der verſchiedenen Kulturpflanzen. Ein Hilfsmittel für den landw. Anſchauungsunterricht nebſt erläuterndem Text. (Leitfaden: Düngerfibel der D.L.G.) (Arbeiten der D.L.G. Heft 160.) Preis für Mitglieder 12 ℳ.

**D.L.G.-Gründüngungstafel.** Farbige graphiſche Darſtellung über die durchſchnittlich mittels Gründüngungskulturen erzielbaren Nährſtoffmengen im Vergleich zu Stallmiſt, ſowie über die ſtoffliche Zuſammenſetzung der wichtigſten Gründüngungspflanzen. Ein Hilfsmittel für den landw. Anſchauungsunterricht nebſt Begleittext. (Arbeiter der D.L.G. Heft 311.) Preis für Mitglieder 12 ℳ.

Dieſe drei von dem leider inzwiſchen verſtorbenen Geſchäftsführer der Düngerabteilung II der D.L.G., Profeſſor Dr. Max Hoffmann herausgegebenen Tafeln bilden ein ſehr brauchbares Anſchauungsmaterial für den Unterricht in jeder Form. Sie können auch von Nichtmitgliedern der D.L.G. durch den Buchhandel bezogen werden und ſeien unſern Leſern beſtens empfohlen.

**Jahresbericht für Agrikulturchemie.** Vierte Folge, I. 1918. Der ganzen Reihe 61. Jahrgang. Unter Mitwirkung von Bleuel-Schönbühl, Heinrich-Roſtock, Kling-Speyer, Krug-Speyer, Lederle-Auguſtenberg, Nolte-Braunſchweig, Reinhardt-Charlottenburg, Schätzlein-Neuſtadt a. H. und Stift-Wien herausgegeben von Prof. Dr. **Mach,** Vorſtand der Landw. Verſuchsanſtalt Auguſtenberg i. B. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1920. Preis 125 ℳ.

Der bekannte Jahresbericht für Agrikulturchemie iſt für das Jahr 1918 in der alten bewährten Form erſchienen und referiert über alle irgendwie beachtenswerten Arbeiten auf dem Gebiete der Agrikulturchemie im weiteſten Sinne. Wenn ſich ein ſchnelleres Erſcheinen ermöglichen ließe, wäre das für die Benutzer des Jahresberichts von großem Wert.

**Garcke,** Ökonomierat, Zeitz, Vorſitzender des Ausſchuſſes für Obſt- und Weinbau bei der Landwirtſchaftskammer der Prov. Sachſen. **Der Obſtbaum** im Großbetriebe und als Straßenbaum unter beſonderer Berückſichtigung der Obſtbaumpflege auf Pachtgütern und der Abſchätzung von Obſtbäumen. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 6 Abbildungen. Frankfurt a. d. O. Verlagsgeſellſchaft Trowitzſch & Sohn G. m. b. H. 1921. Preis 6.05 ℳ.

Aus einer reichen Erfahrung heraus gibt der Verfaſſer in dem vorliegenden Buche Anweiſungen für alle wichtigen Maßnahmen des Obſtbaus und berückſichtigt dabei beſonders den Großbetrieb und die Pflege des Straßenbaumes. Jeder Leſer wird aus dem Buche Anregungen mancherlei Art ſchöpfen und ihm viele treffliche Ratſchläge entnehmen können; es ſei unſern Leſern beſtens empfohlen.

**Schüler,** Curt. **Die Edelpilzzucht** als landwirtſchaftlicher Nebenbetrieb. Achte, verbeſſerte Auflage. Mit 48 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. O. Gartenbauverlag Trowitzſch & Sohn G. m. b. H. Preis 7.70 ℳ.

Daß die Edelpilzkultur zur Zeit eine weit größere wirtſchaftliche Bedeutung hat, als früher, unterliegt keinem Zweifel und jede Förderung, die ihr zuteil wird, dient der Verbeſſerung unſerer Ernährungsverhältniſſe. Es iſt deshalb zu wünſchen, daß die jetzt in 8. Auflage erſchienene Anleitung zur Edelpilzzucht von Schüler weiteſte Verbreitung findet; ſie iſt klar und einfach geſchrieben und berückſichtigt alles, was für das Gelingen der Kulturen wichtig iſt.

**Erſter Bericht über das Verſuchsgut Sprakel der Landwirtſchaftskammer für die Provinz Weſtfalen über die Jahre 1917—1920, erſtattet von der Gutskommiſſion.** Mit einer Karte des Verſuchsgutes und des Hofes, einem Lichtbilde und zwei graphiſchen Tafeln. (Veröffentlichungen der Landwirtſchaftskammer für die Prov. Weſtfalen. Heft 20.) Münſter i. W. Druck der Aktiengeſellſchaft für Verlag und Druckerei „Der Weſtfale“. 1921. Preis 10 ℳ.

Nach der Beſchreibung des Verſuchsguts Sprakel und ſeiner Einrichtungen wird über zahlreiche Verſuche mit Kartoffeln, Runkelrüben, Kohlrüben, Roggen und Hafer aus den Jahren 1917—1920 berichtet, deren Ergebniſſe teils nur örtliches, teils allgemeines Intereſſe haben.

**Möller,** Dr. A., Oberforſtmeiſter und Profeſſor. **Dauerwaldwirtſchaft.** Berlin. Verlag von Julius Springer. 1921. Preis 6.20 ℳ.

In dieſem Sonderabdruck aus der „Zeitſchrift für Forſt- und Jagdweſen" beſpricht der Verfaſſer auf Grund der Erfahrungen beſonders in dem Forſt des Ritterguts Polenzko-Bärenthoren eine neue Waldwirtſchaftsart, durch die die Stetigkeit des Waldweſens auf der geſamten Holzfläche gewahrt, die natürliche Verjüngung überall benutzt und gefördert und die geſamte Holzernte jährlich ſtammweiſe ausgezeichnet wird. Die Darlegungen werden ohne Zweifel das Intereſſe aller Waldbeſitzer in hohem Maße finden und ſeien unſeren Leſern zur Beachtung warm empfohlen.

**Schmaltz,** R. Dr. med. vet., Profeſſor der Anatomie und Embryologie an der Tierärztlichen Hochſchule zu Berlin. **Das Geſchlechtsleben der Hausſäugetiere.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 67 Abbildungen. Berlin 1921. Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz. Preis 62 ℳ.

Dieſe wiſſenſchaftliche Darſtellung des Geſchlechtslebens der Hausſäugetiere iſt zuerſt als ein beſonderer Band der Harmsſchen Geburtshilfe bei Haustieren erſchienen, jetzt aber von dieſer abgetrennt und als ſelbſtändiges Werk herausgegeben, ohne daß der Aufbau und die Art der Darſtellung ſich irgendwie geändert hätten. Das Werk zeigt vielmehr alle die Vorzüge, die es ſchon in der früheren Form beliebt gemacht haben und durch die es zu einem der anregendſten Hand- und Lehrbücher des behandelten Wiſſensgebietes geworden iſt. In der vorliegenden Auflage ſind alle die zahlreichen neuen Beobachtungen und Erfahrungen, die in den letzten Jahren auf gynäkologiſchem und veterinärmediziniſchem Gebiete geſammelt ſind, berückſichtigt, ſodaß das beſtens ausgeſtattete Werk in allen ſeinen Abſchnitten dem zeitigen Stande der Wiſſenſchaft in vollem Maße entſpricht.

**Abl,** Leo, Bezirkstierzuchtinſpektor, Erfurt, und **Leuchs,** Bezirkstierzuchtinſpektor, Frankfurt a. d. O. **Anleitung zum Meſſen der Rinder.** (Heft 3 der Anleitungen der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde.) Verlag der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde. Berlin-Halenſee. 1921. Preis 4.50 ℳ.

Auf Veranlaſſung der Mitarbeiterſitzung der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde haben die Verfaſſer vorliegende Anleitung zum Meſſen der Rinder verfaßt, um ein einheitliches Verfahren beim Meſſen zu fördern. Der erſtgenannte Verfaſſer hat das Meſſen des Höhenviehs, der zweite Verfaſſer das Meſſen des Niederungsviehs behandelt. Es iſt das geſamte Verfahren eingehend kritiſch behandelt und alle Einzelheiten ſind berückſichtigt, ſodaß die Anleitung eine Lücke in der Literatur ausfüllt.

**Geburtshilfe.** Für Landwirte bearbeitet von **weil. Veterinärrat A. Tapken,** Amtstierarzt in Varel (Oldenburg). Fünfte, durchgeſehene und ergänzte Auflage, herausgegeben von Dr. **Leonhard Schmidt,** Kreistierarzt in Trebnitz i. Schl. Mit 33 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis geb. 14 ℳ.

Bei den hohen Werten, die heute in der Tierhaltung ſtecken, muß jeder Viehzüchter in der Lage ſein, bei Schwergeburten ſelbſt Hand anzulegen. Auch in leichteren Fällen, wo nicht immer der Rat und Beiſtand eines Tierarztes eingeholt werden kann, iſt es erforderlich, Regelwidrigkeiten und Krankheiten der Zuchttiere ſowie neugeborener Junge ſelbſt zu erkennen und zu beurteilen. Hierzu bietet Tapkens bewährter, mit vielen anſchaulichen Abbildungen verſehener Ratgeber die beſte Anleitung. Er behandelt leichtverſtändlich den Bau der weiblichen Haustiere, die Krankheiten während der Trächtigkeit, die regelmäßigen und Schwergeburten, die Krankheiten beim Muttertiere nach der Geburt, Krankheiten und Fehler neugeborener Tiere und gibt viele praktiſche Winke beim Geburtsakte. Das Buch verdient die Verbreitung, die es bereits gefunden hat und wird manchen Verluſt erſparen helfen.

**Bödeker,** Ernſt. **Das Schwein,** ſeine Maſt und Zucht namentlich für den Fleiſchſelbſtverſorger. Mit 33 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. O. Verlagsanſtalt Trowitzſch & Sohn G. m. b. H. 1921. Preis 8.80 ℳ.

Die Schweinemaſt hat infolge der gegenwärtigen wirtſchaftlichen Verhältniſſe eine erhöhte Bedeutung beſonders auch für die kleinen Betriebe gewonnen und die Knappheit an Brotgetreide zwingt zu einer Maſt, die von der in früheren Zeiten geübten weſentlich abweicht. Das vorliegende kleine Buch will als Ratgeber und Führer denen dienen, die ſelbſt ausreichende Erfahrungen zu ſammeln nicht Gelegenheit hatten; es iſt im weſentlichen eine Umgeſtaltung des Abſchnittes über Schweinehaltung in dem Geflügel- und Kleinviehbuche des Verfaſſers, auf das an dieſer Stelle bereits hingewieſen worden iſt.

**Bödeker,** Ernſt, Dr. phil. **Das Kaninchenbuch.** Zucht, Bedeutung und Verwertung des Kaninchens in der neuzeitlichen Volks-, Land- und Hauswirtſchaft. Anhang: Meerſchweinzucht. Mit 28 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. O. Druck und Verlag von Trowitzſch & Sohn. 1921. Preis 4.40 *M*.

Auch dieſes Buch iſt im weſentlichen ein Sonderabdruck aus des Verfaſſers Geflügel- und Kleinviehbuch.

**A. v. Berlepſch' Bienenzucht** nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkte. Siebente Auflage, bearbeitet von **Eduard Knoke,** Vorſitzender des Bienenwirtſchaftlichen Zentralvereins f. d. Prov. Hannover und Schriftleiter d. Bienenw. Zentralblatts. Mit 45 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1921. Preis geb. 12 *M*.

Dieſe bewährte Anleitung zur Bienenzucht behandelt alles, was der Imker von der erfolgreichen Bienenzucht unbedingt wiſſen muß, anſchaulich und leichtverſtändlich in Wort und Bild. In zwei Hauptteilen wird das Wichtigſte aus Theorie und Praxis nach dem heutigen Stande der Bienenwiſſenſchaft klar und überſichtlich beſchrieben, ſodaß der Bienenfreund jede gewünſchte Auskunft findet. Bei der ſich kräftig entwickelnden heimiſchen Bienenzucht wird Berlepſch' praktiſche Anleitung auch weiterhin ein ſicherer Führer und Berater ſein und jedem Bienenzüchter den größten Nutzen bringen.

**Müller,** Dr. Georg, Geh. Medizinalrat, früher Direktor der Klinik für kleinere Haustiere an der Tierärztlichen Hochſchule zu Dresden. **Der geſunde Hund.** Geſchichte, Raſſen, Aufzucht, Erziehung, Pflege und Verwendung des Hundes. Für Hundebeſitzer bearbeitet. Mit 83 Textabbildungen. Dritte, vermehrte und verbeſſerte Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 14 *M*.

Dieſer Band der „Thaer-Bibliothek“, ein ergänzendes Gegenſtück zu des Verfaſſers „Der kranke Hund“, behandelt kurz und überſichtlich alles Wiſſenswerte für den Hundebeſitzer. Es beſpricht die Naturgeſchichte, Geſchichte, Anatomie der Hunde, führt überſichtlich alle Hunderaſſen an, klärt auf über Züchtung, Aufzucht, Erziehung, Fütterung, Wartung und Pflege, Verſand und Verwendungsarten des Hundes. Der mit zahlreichen, erläuternden Abbildungen verſehene Band kann jedem Hundefreunde als wertvolles Auskunftsbuch angelegentlich empfohlen werden.

**Oberländer** (Rehfuß-Oberländer), **Dreſſur und Führung des Gebrauchshundes.** Neunte Auflage mit vielen Abbildungen. Sechsundvierzigſtes bis fünfundfünfzigſtes Tauſend. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis 30 *M*.

Wohl keinem Jäger wird Oberländers Anleitung zur Dreſſur und Führung des Gebrauchshundes, die 1894 zum erſten Male erſchien, unbekannt ſein und viele werden ſich des Erſcheinens der 9. Auflage, die das 50. Tauſend enthält, freuen. Wie die von Oberländer vertretenen Grundſätze ſich bewährt haben, zeigt nicht allein die große Verbreitung des Buches, ſondern auch die Tatſache, daß ſie von vielen anderen Schriftſtellern übernommen ſind, teils ohne ihre Herkunft anzugeben, worüber der Verfaſſer ſich mit gutem Recht beklagt. In der Vorrede zur neuen Auflage ſetzt ſich der Verfaſſer mit den ihm gemachten Verbeſſerungsvorſchlägen auseinander und kommt zu dem Ergebnis, daß kein Anlaß vorliegt zu grundſätzlichen Änderungen der im Verlaufe eines Vierteljahrhunderts bewährten und anerkannten Dreſſurlehre. Das beſtens ausgeſtattete Buch wird jedem weidgerechten Jäger Freude bereiten; einer beſonderen Empfehlung bedarf es nicht mehr.

## Perſonalien.

Geh. Hofrat Prof. Dr. W. Kirchner, Direktor des landw. Inſtituts der Univerſität Leipzig iſt nach längerem Krankenlager verſtorben.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

# Fühlings Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

**70. Jahrgang.** **1./15. November 1921.** **Heft 21/22.**

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Einfluß der Preisgeſtaltung auf den Reinertrag der Landgüter. Von Dr. Hagmann, Bonn S. 401
Gründüngung auf leichem und ſchwerem Boden. Von Profeſſor Dr. E. Haſelhoff, Harleshauſen . . . . . . . . . . . . S. 407
Welche Bedeutung beſitzt das Maſſenwirkungsgeſetz bei Vorgängen im Innern der Pflanze. Von Profeſſor Dr. Paul Ehrenberg, Breslau . . . . . . . . . . . . . S. 418
Entwicklungs- und Ernährnngszuſtand der Pflanzen in ihren Beziehungen zum Auftreten von paraſitären Pflanzenkrankheiten. Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel, Breslau. . . . . . . . . . . . S. 428
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 436

## Einfluß der Preisgeſtaltung auf den Reinertrag der Landgüter.

Von Dr. Hagmann, Bonn.

Zur Beantwortung der Frage, wie infolge des Krieges die Geſtaltung der Preiſe für die landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe und Erzeugungsmittel den Reinertrag der Landgüter beeinflußt hat, würden Buchführungsergebniſſe eine wertvolle Unterlage bieten, wenn ſich die Ergebniſſe auf eine große Zahl gleichartiger und typiſcher Betriebe erſtreckten. Solches Zahlenmaterial ſteht nicht zur Verfügung. Es muß ein anderer Ausgangspunkt geſucht werden, von dem ſich die Frage der Verſchiebung des landwirtſchaftlichen Reinertrages beantworten läßt.

Der Reinertrag wird beſtimmt durch das gegenſeitige Verhältnis der Preiſe aller Erzeugniſſe und Erzeugungsmittel. Der Weg zur Beantwortung unſerer Frage kann alſo nur darin beſtehen, daß die Entwicklung der Preiſe der wichtigſten landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe und Erzeugungsmittel vor und nach dem Kriege klargeſtellt wird. Ferner iſt zu unterſuchen, wie ſich die Zuſammenſetzung des Rohertrages und Betriebsaufwandes infolge des Krieges geſtaltet und wie der Rückgang der Produktion und die Einſchränkung in den Erzeugungsmitteln auf den Reinertrag gewirkt hat.

Die angegebenen Zahlen beziehen ſich in der Hauptſache auf die Jahre 1913/14 und das letzte Betriebsjahr 1920. Für das Jahr 1920 ſind nur die Zahlen angegeben, die den geſetzlichen Beſtimmungen entſprechen. Die rheiniſchen Verhältniſſe ſind dabei in erſter Linie berückſichtigt.

### 1. Preiſe der landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe.

Zu den Getreidepreiſen für 1920 kamen für das beſetzte Gebiet noch Zuſchläge.

Der Preis für 50 kg Lebendgewicht in der Kuhklaſſe B betrug 1913/14 42 ℳ, ab 1. Juli 1919 110 ℳ, ab 4. Juni 1920 340 ℳ. Nach Aufhebung der Zwangswirtſchaft ab 1. Oktober 1920 ſind die Preiſe ſtark geſtiegen und betrugen 7—900 ℳ.

1 Liter Milch koſtete 1913/14 um Köln 16 ₰, ab 1. Januar 1920 1.20—1.40 ℳ, ab 20 Mai 1920 1.60—1.80 ℳ, ab 1. November 1920 2—2.20 ℳ.

| | 1909/13 | Ernte 1920 | Preisſteigerung |
|---|---|---|---|
| Es koſteten 100 kg | | | |
| Weizen | 21 ℳ | 164 ℳ | 700 % |
| Roggen | 18 „ | 150 „ | 730 „ |
| Hafer | 17 „ | 145 „ | 750 „ |
| Kartoffeln | 7 „ | 60 „ | 760 „ |
| Zuckerrüben | 2.4 „ | 40 „ | 1570 „ |

Die Preisſteigerung im Jahre 1920 gegenüber 1913/14 betrug bei Schlachtvieh etwa 700—800 %, bei Milch etwa 900 %. Sie iſt höher bei Nutzvieh. Eine gute Milchkuh koſtete 1914 600 ℳ, 1920 etwa 9 000 ℳ.

Unter den pflanzlichen Produkten bewegt ſich die Preisſteigerung für Getreide und Kartoffeln ziemlich gleichmäßig zwiſchen 7—800 %. Nur bei den Zuckerrüben iſt die Steigerung doppelt ſo hoch. Bei Heu und Stroh, die der öffentlichen Bewirtſchaftung nicht unterlagen, iſt die Preisſteigerung verhältnismäßig hoch. 100 kg Heu koſteten kurz vor dem Kriege 8—9 ℳ, im Jahr 1920 ſchwankten die Preiſe zwiſchen 80 und 120 ℳ.

## 2. Preiſe der landwirtſchaftlichen Erzeugungsmittel.

Es kommen hauptſächlich in Frage: Löhne, künſtliche Düngemittel, Maſchinen und Geräte, Brennſtoffe.

Die Steigerung des Lohnaufwandes iſt je nach Gegend und Betrieb ſehr verſchieden und läßt ſich zahlenmäßig ſchwer feſtſtellen, da ſie in verſchiedenen Formen den Betriebsaufwand beeinflußt. Zunächſt ſind die Barlöhne ſtark geſtiegen. Ein Tagelöhner erhielt in der Kölner Gegend vor dem Krieg 2.75—3 ℳ Tagelohn. Zu Anfang des Jahres 1920 betrug der Stundenlohn für Tagelöhner 2—2.80 ℳ; vom Mai 1920 ab wurde der Satz auf 3—3.10 erhöht. Ein Vergleich des Jahres 1920 mit dem Jahre 1914 ergibt bei der Annahme, daß damals mindeſtens 10 Stunden im Tag gearbeitet worden iſt, eine Lohnſteigerung von rund 900 %. Ähnlich iſt die Lohnſteigerung bei den Knechten. Ein Knecht erhielt vor dem Krieg bei freier Beköſtigung 30—40 ℳ Monatslohn, im Jahr 1920 200 bis 280, ja bis zu 400 ℳ und darüber. Stärker iſt die Steigerung bei den Akkordlöhnen. Vor dem Kriege wurde z. B. für das Ausmachen von 1 ha Zuckerrüben 40 ℳ bezahlt, im Jahre 1920 480 ℳ.

Zu den Barlöhnen kommen Nebenleiſtungen der verſchiedenſten Art, die in der Regel den Umfang der Vorkriegszeit erheblich überſtiegen haben. Was bei der Steigerung des Lohnaufwandes noch beſonders ins Gewicht fällt, iſt die Tatſache, daß ein Rückgang in den Arbeitsleiſtungen eingetreten iſt und daß durch die geſetzlich verkürzte Arbeitszeit die Arbeiten vielfach nicht rechtzeitig erledigt und Mehraufwendungen der verſchiedenſten Art (für Geſpanne uſw.) erforderlich werden.

Zu einer ſchweren Belaſtung der Landwirtſchaft führte die Beſchaffung der zur Fortführung des Betriebes notwendigen Bedarfsartikel. In erſter Linie ſind die künſtlichen Düngemittel zu erwähnen. Es koſtete:

| | 1913/4 | 1920 | Preisſteigerung |
|---|---|---|---|
| 1 Kiloprozent Stickſtoff im Ammoniak | 130 ₰ | 1235 ₰ | 850 % |
| 1 „ Phosphorſäure im Thomasmahl | 25 „ | 425 „ | 1600 „ |
| 1 „ Phosphorſäure im Superphosphat | 32 „ | 1070 „ | 3200 „ |
| 1 Kilo Kali im Kaliſalz | 15.5 „ | 97 „ | 520 „ |

Die Preisſteigerung iſt ganz ungleichmäßig. Sie war in Wirklichkeit noch höher. weil die Düngemittel zu den feſtgeſetzten Preiſen nur in beſchränktem Umfang zu bekommen waren. Phosphorſäure war faſt gar nicht zu erhalten. Es war nicht allein die Höhe der Preiſe, welche die Unkoſten ſteigerte, ſondern der Mangel an Dünger, der die Ernte verminderte und damit die Koſten für die Einheit des Ernteertrages erhöhte.

Die Preiſe für die Maſchinen und Geräte ſind ungeheuer geſtiegen, wie nachfolgende Aufſtellung zeigt.

| Es koſtete: | 1914 | 1920 | Preisſteigerung |
|---|---|---|---|
| Sackſche Sämaſchine 2 m breit | 420 ℳ | 4800 ℳ | 1040 % |
| Düngerſtreuer Weſtfalia 2 m breit | 280 „ | 4300 „ | 1430 „ |
| Bindemäher 5 Fuß breit | 800 „ | 12500 „ | 1460 „ |
| Heurechen | 210 „ | 2700 „ | 1190 „ |
| Balancepflug Nr. 2 | 95 „ | 1350 „ | 1320 „ |
| Glattwalze, 2teilig, 2 m breit, 350 bis 450 kg ſchwer, für 100 kg | 35 „ | 600 „ | 1610 „ |

Die Preisſteigerung beträgt im Durchſchnitt 1300—1400 %. Sie iſt in Wirklichkeit noch höher als ſie in dieſen Zahlen zum Ausdruck kommt, weil ſich die Beſchaffenheit der Maſchinen verſchlechtert hat.

Noch ſprunghafter ſind die Anſchaffungspreiſe für die kleinen Geräte geſtiegen, die ſich raſcher abnutzen und daher in kürzeren Zwiſchenräumen neu beſchafft werden müſſen. Was bei den Maſchinen- und Gerätekoſten hauptſächlich noch ins Gewicht fällt, ſind die Handwerkerrechnungen, die eine ungeheure Höhe erreicht haben. Beiſpielsweiſe ſei erwähnt, daß der Hufbeſchlag für ein Pferd vor dem Krieg 4 ℳ, im Jahre 1920 80 ℳ betragen hat.

Für Bindegarn, Draht u. a. mußten geradezu unerſchwingliche Preiſe gezahlt werden. Vor dem Krieg koſtete 1 kg Bindegarn etwa 80 ₰, im Jahr 1920 dagegen 25 ℳ; 1 kg Preſſedraht vor dem Krieg 23 ₰, im Jahre 1920 8—9 ℳ. An Dreſchlohn wurden bezahlt vor dem Krieg 5 ℳ für die Stunde, im Jahr 1920 80 ℳ. Unter den Bedarfsartikeln ſind vor allem Pferdegeſchirre und Treibriemen ganz ungewöhnlich im Preis in die Höhe gegangen.

Ähnlich wie bei den Geräten liegen die Verhältniſſe bei Gebäuden. Durch das Steigen der Materialpreiſe und Handwerkerrechnungen wird die Wirtſchaftsrechnung der Landwirte außerordentlich ſtark belaſtet.

Auch von der Steigerung der Preiſe der Brennmaterialien iſt die Landwirtſchaft ſtark betroffen worden. Die Preisſteigerungen betrugen in der Zeit von Januar 1914 bis Februar 1920 bei Kohlen 7—800 %, bei Briketts über 1000 %.

Unter den zugekauften Betriebsmitteln hatte früher das Kraftfutter einen bedeuten Umfang eingenommen. Im letzten Jahr ſtanden der Landwirtſchaft nur geringfügige Mengen zur Verfügung. Die wachſende Steigerung machte ſich auch bei den Verſicherungen aller Art und den allgemeinen Unkoſten deutlich bemerkbar.

Unter den Erzeugungsmitteln ſind noch zu erwähnen die Ausgaben für Saatgut, Zug- und Nutzvieh. Es handelt ſich hier um Betriebsmittel, die zum großen Teil in der Landwirtſchaft erzeugt werden und in den einen Betrieben als Erzeugniſſe, in den anderen als Erzeugungsmittel erſcheinen.

### 3. Rohertrag und Betriebsaufwand.

Der Anteil der pflanzlichen und tieriſchen Erzeugniſſe am Rohertrag war vor dem Krieg ſehr verſchieden je nach den natürlichen und wirtſchaftlichen Verhältniſſen, der Perſon des Betriebsleiters, der Größe des Betriebes. Im allgemeinen war der Anteil der tieriſchen Erzeugniſſe am geſamten Rohertrag um ſo größer, je günſtiger die Futterverhältniſſe und je kleiner die Betriebe waren. Während vor dem Krieg bei unſeren größeren Ackerbauwirtſchaften im Durchſchnitt ein Drittel des Rohertrages aus der Viehhaltung und zwei Drittel aus dem Ackerbau ſtammten, war bei den Kleinbetrieben das Verhältnis umgekehrt. In den Kriegsjahren hat ſich dieſes Verhältnis verſchoben, einmal weil das Friedensverhältnis der Preiſe für die pflanzlichen und tieriſchen Erzeugniſſe nicht dasſelbe geblieben iſt, ſodann weil eine Umſtellung der Wirtſchaften auf die Erzeugniſſe ſtattgefunden hat, die unmittelbar für die menſchliche Ernährung in Betracht kommen. Wie ſich unter dieſen Einflüſſen die Zuſammenſetzung des Rohertrages verſchoben hat, läßt ſich zahlenmäßig ſchwer feſtſtellen. Soviel ſteht feſt, daß der Anteil der pflanzlichen Erzeugniſſe zugenommen und der Anteil der tieriſchen Erzeugniſſe abgenommen hat.

Für die Geſtaltung der Roherträge iſt beſonders die Tatſache wichtig, daß unter der Zwangswirtſchaft und Preispolitik die landwirtſchaftliche Erzeugung ſtark zurückgegangen iſt. Von ſachverſtändiger Seite wird der Rückgang unſerer einheimiſchen Erzeugung bei den Nahrungsmitteln pflanzlichen Urſprungs auf etwa 25—30 %, bei den Nahrungsmitteln tieriſchen Urſprungs auf etwa 60 % geſchätzt. Von der Zuckerfabrik Brühl iſt berechnet worden, daß die Rübenerträge in den Betrieben, die Rüben an die Fabrik liefern, von 150 Ztr. für einen preuß. Morgen im Jahr 1914 auf 115 Ztr. im Jahr 1920 zurückgegangen ſind. Die Folge des Ernterückgangs iſt, daß die Roherträge in der Landwirtſchaft nicht im gleichen Verhältnis geſtiegen ſind wie die Preiſe für die Erzeugniſſe. Die Preisſteigerung iſt verſchieden. Sie iſt am geringſten bei den Erzeugniſſen, die den größten Teil des Rohertrages ausmachen (Getreide und Kartoffeln); ſie iſt am ſtärkſten bei den Erzeugniſſen, die nur in beſchränktem Umfang zum Verkauf gelangen (Heu, Stroh) oder nur in geringem Umfang gewonnen werden (Zuckerrüben).

Je nach dem eine Wirtſchaft die Produktion mehr auf dieſen oder jenen Zweig eingeſtellt hat, wird der Rohertrag ſtärker oder ſchwächer geſtiegen ſein. In den Ackerbaubetrieben wird die Steigerung des Rohertrages um ſo größer ſein, je ausgedehnter der Hackfruchtbau und vor allem der Rübenbau geweſen iſt und je mehr eine Verwertung aller Bodenerzeugniſſe unmittelbar durch Verkauf ſtattgefunden hat.

Ebenſo wird in den Viehwirtſchaften der Rohertrag dort am ſtärkſten geſtiegen ſein, wo der Verkauf von Zuchttieren im Vordergrund geſtanden hat. Nimmt man den günſtigen Fall an, daß die Preiſe für die landwirtſchaftlichen Erzeugniſſe im Durchſchnitt um 1000 % geſtiegen ſind und daß ein Rückgang der Ernten um 30 % eingetreten iſt, ſo ergibt ſich eine Steigerung des Rohertrages um 700 %.

Die Preisſteigerung bei den einzelnen Betriebsmitteln iſt außerordentlich verſchieden. Dieſe Steigerung muß je nach dem Anteil, mit dem die Betriebsmittel an dem Aufwand beteiligt ſind die Höhe des Geſamtaufwandes verſchieden beeinfluſſen. Nach den Ermittlungen, die für rheiniſche Gutsbetriebe im Jahre 1920 angeſtellt wurden, ergab ſich folgende Zuſammenſetzung des Betriebsaufwandes:

| | |
|---|---|
| Löhne | 28 %, |
| Maſchinen und Geräte | 17 %, |
| Kunſtdünger | 16 %, |
| Gebäude | 9 %, |
| Viehhaltung | 10 %, |
| Saatgut | 7 %, |
| Kraftfutter | 4 %, |
| Brennſtoffe | 4 %, |
| Allgemeines | 5 %. |

An erſter Stelle ſteht der Lohnaufwand. Der Anteil iſt in Wirklichkeit noch höher, weil die Naturallöhne nicht berückſichtigt ſind. Die Steigerung des Lohnaufwandes muß in entſcheidender Weiſe den geſamten Betriebsaufwand beeinfluſſen. Nach den Löhnen haben die Maſchinen und Geräte ſowie die künſtlichen Düngemittel die größte Bedeutung für den Betriebsaufwand. Bei dieſen Bedarfsartikeln iſt die Preisſteigerung beſonders groß.

In der Zuſammenſetzung des Betriebsaufwandes hat ſich im Laufe der Kriegsjahre eine Veränderung vollzogen.

Während früher die Aufwendungen für Kraftfutter denen für künſtliche Düngemittel vielfach gleichgekommen ſind oder dieſe ſogar übertroffen haben, ſind dieſe im Jahre 1920 auf einen kleinen Bruchteil zurückgegangen. Auch beim Kunſtdünger iſt durch den Mangel an Angebot eine Einſchränkung im Verbrauch eingetreten, hauptſächlich an Phosphorſäure und auch an Stickſtoff. Bei den übrigen Betriebsmitteln iſt eine Einſchränkung gar nicht oder nur in geringem Umfang möglich, wenn eine Wirtſchaft ordnungsmäßig weitergeführt werden ſoll. Trotz dieſer Einſchränkung iſt der Betriebsaufwand raſcher geſtiegen als der Rohertrag.

Mit 100 kg Weizen konnte man 1914 in der Kölner Gegend einem Tagelöhner, der 10 Stunden im Tag arbeitete, 7 Arbeitstage bezahlen, im Jahr 1920 dagegen nur 5½. Um einen Selbſtbinder zu kaufen, mußte man 1914 3800 kg Weizen aufwenden; im Jahr 1920 waren 7600 kg erforderlich. Wenn eine Getreidewirtſchaft im Jahr 1914 12 Ztr. Weizen von einem Morgen erzielte, im Jahre 1920 dagegen nur 9 Ztr., ſo konnten mit der Ernte von 1 Morgen Weizen im Jahre 1914 485 kg Ammoniak (mit 20 % Stickſtoff) oder 2800 kg Thomasmehl (mit 18 % Phosphorſäure) gekauft werden, im Jahr 1920 dagegen nur 300 kg Ammoniak oder 960 kg Thomasmehl. Auch bei den landwirtſchaftlichen Erzeugniſſen, die eine ſtarke Preisſteigerung aufweiſen, reichen jetzt zum Ankauf von Bedarfsartikeln die gleichen Mengen wie früher nicht mehr aus. Zum Erwerb eines Weſtfalia-Düngerſtreuers von 2 m Breite mußten 1914 1½ Morgen Zuckerrüben verkauft werden; im Jahr 1920 mußte der Ertrag von 2 Morgen hingegeben werden.

Infolge dieſer ungleichen Verſchiebung im Rohertrag und Betriebsaufwand konnte das Steigen des Reinertrages nicht gleichen Schritt halten. Je mehr es einem Landwirt gelungen iſt, ſeinen Betrieb auf die Erzeugniſſe einzuſtellen, die im Preisſtand und im Ertragsausfall eine verhältnismäßig günſtige Entwicklung genommen haben, und je mehr er es verſtanden hat, mit den Produktionsmitteln, die eine ſtarke Preisſteigerung aufweiſen, ſparſam umzugehen, um ſo mehr wird der Reinertrag in die Höhe gegangen ſein. Je ungünſtiger ſich das gegenſeitige Verhältnis zwiſchen Rohertrag und Betriebsaufwand geſtaltet hat, um ſo geringer wird die Steigerung des Reinertrages ſein.

Legt man beim Vergleich der Jahre 1914 und 1920 für den Rohertrag eine Steigerung von 700 % und für den Betriebsaufwand eine ſolche von 800 % zugrunde, ſo beträgt die Steigerung des Reinertrages 300 %, wenn der Reinertrag 20 % des Rohertrages ausmacht; beträgt der Reinertrag 25 % des Rohertrages, ſo beläuft ſich die Steigerung auf 400 %.

### 4. Buchführungsergebniſſe.

Wie ſich in der Praxis durch die Verſchiebung des Verhältniſſes der Preiſe landwirtſchaftlicher Erzeugniſſe und Erzeugungsmittel infolge des Krieges der Reinertrag geſtaltet hat, geht deutlich aus der nachſtehenden Aufſtellung hervor. Die Zahlen ſtammen aus der Buchführung einer intenſiven Getreidewirtſchaft mit ſchwachem Rübenbau und mit Rindviehzucht. Dem dreijährigen Durchſchnitt 1912/15 ſind die Zahlen aus 1920/21 gegenübergeſtellt.

| Rohertrag | | | Betriebsaufwand | | |
|---|---|---|---|---|---|
| von 1 ha | 1912/15 | 1920/21 | auf 1 ha | 1912/15 | 1920/21 |
| | ℳ | ℳ | | ℳ | ℳ |
| Getreide | 228 | 1280 | Löhne | 161 | 1568 |
| Hackfrüchte | 106 | 1418 | Maſchinen u. Geräte | 47 | 605 |
| Andere Bodenerzeugn. | 28 | 110 | Gebäude | 17 | 180 |
| Rindvieh | 53 | 607 | Saatgut | 12 | 168 |
| Milch | 67 | 455 | Kunſtdünger | 52 | 417 |
| Schweine u. a. | 53 | 246 | Kraftfutter | 55 | 179 |
| Sonſtiges | 8 | 31 | Brennſtoffe | 9 | 147 |
| Natur. f. Haush. | 28 | 244 | Vieh | 5 | 80 |
| | | | Sachverſichg. | 8 | 63 |
| | | | Allgemeines | 7 | 186 |
| im ganzen | 571 | 4391 | im ganzen | 373 | 3598 |
| Reinertrag | 198 | 798 | | | |

Aus der Gegenüberſtellung ergibt ſich, daß der Rohertrag um das 7—8 fache, der Wirtſchaftsaufwand um das 9—10 fache und der Reinertrag um das 4 fache geſtiegen iſt.

# Gründüngung auf leichtem und ſchwerem Boden.[1]

Von Profeſſor Dr. E. Haſelhoff-Harleshauſen.

Wiſſenſchaft und Praxis werden oft als Gegenſätze hingeſtellt; beſonders gern in landwirtſchaftlichen Betriebsfragen. Nichts iſt falſcher als dieſes und wer ſo handelt, beweiſt damit nur, daß er die Zuſammenhänge nicht kennt. Wer ſich ein rechtes Bild von den betreffenden Vorgängen macht, findet bald, daß Theorie und Praxis in ihrem Wirken und Schaffen aufeinander angewieſen ſind. Ein Beiſpiel für die Richtigkeit dieſer Anſicht gibt uns die Entwicklung der Gründüngung. Schultz-Lupitz hatte den Wert der Gründüngung für den praktiſchen Betrieb, insbeſondere die günſtige Wirkung der untergepflügten Leguminoſen, praktiſch erprobt, aber erſt Hellriegel gab uns die wiſſenſchaftliche Erklärung für dieſe günſtige Wirkung und ermöglichte dadurch die allgemeinere Anwendung der Leguminoſen zur Gründüngung. Ihm iſt es daher neben Schultz-Lupitz beſonders zu danken, wenn wir heute in der Gründüngung ein ſicheres Mittel für die Erhaltung der Kulturfähigkeit unſerer Böden und für die Hebung unſerer Ernteerträge ſehen. In unſerem Bezirke allerdings findet die Gründüngung noch nicht die Beachtung, die ihr im landw. Betrieb zukommt, beſonders in der jetzigen Zeit, in der die Gründüngung als guter Erſatz für den in Menge und Beſchaffenheit geringwertigeren Stallmiſt eintreten kann. Nach einer vor 4 Jahren in unſerem Kammerbezirk gehaltenen Rundfrage ſollte die Gründüngung in einigen Kreiſen überhaupt nicht angewendet werden, in anderen Kreiſen nur vereinzelt vorkommen. Die Zeitumſtände mögen dabei mitgewirkt haben, daß unſere Rundfrage nur eine unvollſtändige Beantwortung gefunden hat, denn aus eigener Kenntnis weiß ich, daß Unterſaaten mit Gelbklee zu Gründüngungszwecken in ſtärkerem Grade ausgeführt wurden, als angegeben iſt; aber allgemein darf man doch aus den Antworten ſchließen, daß die Gründüngung in unſeren Betrieben noch ſehr zurücktritt. Dabei ſchließe ich eine Art der Gründüngung, nämlich das Umpflügen alter Kleeſchläge und ſonſtiger Futterfelder, hier aus, obwohl auch hierdurch der Zweck der Gründüngung erreicht werden kann, wenn auch nicht in demſelben Grade wie da, wo es ſich um das Unterpflügen von eigens zu dieſem Zwecke angebauten grünen Pflanzen handelt. Um dieſe letztere Gründüngung handelt es ſich bei meinen folgenden Ausführungen.

Durch die Gründüngung ſollen dem Boden organiſche Stoffe zugeführt werden, wie es auch durch Stallmiſt geſchieht, zur Humusbildung und zur Beſſerung der phyſikaliſchen Beſchaffenheit, der Wärme- und Feuchtigkeitsverhältniſſe, der biologiſchen Eigenſchaften u. ſ. f., kurzum die Gründüngung ſoll den Stallmiſt erſetzen und da ergänzen, wo Mangel daran herrſcht, wie es beſonders heute vielfach der Fall ſein wird. Der Stallmiſt wirkt aber nicht allein durch ſeine organiſchen Beſtandteile, ſondern auch durch die in ihm enthaltenen Pflanzennährſtoffe, beſonders durch Stickſtoff. Wenn alſo die Gründüngung den Stallmiſt erſetzen ſoll, muß durch ſie auch dem Boden direkte Pflanzennahrung zugeführt werden und hieraus ergibt ſich von ſelbſt die weitere Forderung, zur Gründüngung ſolche Pflanzen heranzuziehen, die dem Boden neben organiſchen Stoffen vor allem auch Stickſtoff in größerer Menge zuführen, und da ſind diejenigen Pflanzen zu bevorzugen, die nicht mit Stickſtoff gedüngt werden müſſen, die vielmehr ihren Stickſtoffbedarf aus dem Stickſtoff der Luft decken können, deren Stickſtoffvorrat alſo koſtenfrei gewonnen und für die Ernährung der nachfolgenden Pflanzen angeſammelt wird; das ſind die Leguminoſen. Wer andere Pflanzen, wie Senf, Raps, Spörgel, Buchweizen zur Gründüngung verwendet, muß ſich darüber klar ſein, daß er dadurch nur das eine Ziel der Gründüngung, die Zuführung von humusbildenden organiſchen Stoffen zum Boden erreichen kann, daß er aber auf die koſtenfreie Stickſtoffanreicherung des Bodens durch Gründüngung hierbei verzichten muß. Bei der großen Bedeutung, die der Stickſtoff für die Höhe unſerer Ernteerträge hat, bei der allgemeinen Erkenntnis, daß nur eine ausreichende und billige Verſorgung unſerer Pflanzen mit Stickſtoff uns unſerem Ziel, unſer Volk durch Inlandserzeugniſſe zu ernähren, näher bringen kann, ſollte die Gründüngung mit ſolchen Pflanzen, die den freien Stickſtoff der Luft nicht aufnehmen können, möglichſt zurücktreten und nur die Gründüngung mit ſtickſtoffſammelnden Leguminoſen in Frage kommen. Dazu muß uns beſonders die Tatſache führen, daß unſer Stallmiſt zur Zeit infolge der ſchlechteren Fütterung rund 50 % ſeines früheren Stickſtoffwertes verloren hat.

---

[1] Nach einem Vortrag im Vortragskurſus für prakt. Landwirte in Kaſſel.

Es bleibt zunächſt zu prüfen, ob durch Gründüngung tatſächlich dem Boden ausreichende und lohnende Mengen organiſcher Stoffe und wirkſamer Stickſtoffverbindungen zugeführt werden können. Zu dieſem Zwecke verweiſe ich auf Verſuche und Unterſuchungen unſerer Verſuchsſtation, die ergeben haben für 1 ha in kg folgende Mengen:

| | | Gründüngung mit | | |
|---|---|---|---|---|
| | Stallmiſt | Serradella | Erbſen u. Wicken | Rotklee |
| Gegeben bzw. geerntet | 20000 | 21020 | 22790 | 24950 |
| darin ſind enthalten: | | | | |
| Organiſche Subſtanz | 3805,2 | 3227,8 | 6251,3 | 3383,2 |
| Stickſtoff | 79,4 | 65,6 | 145,2 | 110,8 |
| Kalk | 103,8 | 89,8 | 94,1 | 127,2 |
| Magneſia | 40,0 | 16,2 | 25,3 | 28,2 |
| Kali | 119,4 | 8,6 | 99,6 | 125,5 |
| Phosphorſäure | 49,8 | 29,4 | 29,4 | 23,7 |

Dieſe Zahlen ſind ſehr lehrreich; ſie können in Übereinſtimmung mit anderweitigen Ergebniſſen uns zu einem klaren, eindeutigen Urteil über den Wert der Gründüngung im Vergleich mit einem Stallmiſt normaler Zuſammenſetzung führen. Bei unſeren Verſuchen bleibt die Menge der zerſetzungsfähigen, humusbildenden organiſchen Stoffe bei Serradella und Rotklee nur wenig unter der im Stallmiſt enthaltenen Menge, überſteigt dieſe aber in dem Erbſen-Wickengemiſch ganz erheblich. Da aber die organiſchen Stoffe der letzteren rohfaſerreicher und daher ſchwerer zerſetzlich ſind, ſo wird ihre Wirkung nicht der größeren Menge entſprechend höher ſein, ſondern etwas zurückbleiben. Ein

Maß für dieſe größere oder geringere Zerſetzung haben wir in der dabei gebildeten Kohlenſäure. Wir haben bei unſeren Verſuchen die grünen Pflanzen gleichmäßig in Boden gebracht, der ſich in kleinen ummauerten Parzellen von 1 qm Oberfläche befand und nachher zu verſchiedenen Zeiten die gebildete Kohlenſäure aus dem Boden in 25 cm Tiefe abgeſaugt; dabei wurde gemeſſen in mg Kohlenſäure:

| | Ohne Düngung | Düngung mit | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Stallmiſt | Serradella | Erbſen u. Wicken | Rotklee |
| Im 1. Verſuchsjahr: | 33,40 | 66,82 | 50,00 | 38,90 | 49,50 |
| In den 3 Verſuchsjahren: | 138,51 | 179,74 | 195,61 | 179,96 | 168,85 |

Wir ſehen daraus, daß die Kohlenſäuremenge nach dem Erbſen-Wickengemenge nicht größer als nach Stallmiſt iſt, daß ſie im erſten Jahr aber erheblich zurückbleibt, woraus die Schwerlöslichkeit der organiſchen Maſſen dieſer Pflanzen folgt; Serradella und Rotklee verhalten ſich günſtiger und kommen ſchon in der erſtjährigen Zerſetzung dem Stallmiſt näher.

Auch in der Stickſtoffmenge beſteht zwiſchen Stallmiſt und Serradella kein großer Unterſchied; berückſichtigt man aber, daß der Stickſtoff im Stallmiſt heute um 50% geringer iſt, als in der Vorkriegszeit, ſo müſſen wir zu dem Schluß kommen, daß heute eine gute Serradella-Gründüngung dem Stallmiſt in der Stickſtoffzufuhr zum Boden überlegen iſt. Bei Rotklee und noch mehr bei dem Erbſen-Wickengemenge iſt dieſes ſchon an ſich der Fall, auch wenn wir den Stickſtoffgehalt des unter normalen Futterverhältniſſen gewonnenen Stallmiſtes zu Grunde legen und zwar iſt bei den angegebenen Verſuchen die auf 1 ha geerntete Stickſtoffmenge im Rotklee um rund ⅓ höher, im Erbſen-Wickengemenge um nahezu doppelt ſo hoch als in 400 Ztr. Stallmiſt. Man rechnet im allgemeinen damit, daß in der jungen, noch nicht verholzten grünen Subſtanz von Serradella und Rotklee etwa 40%, in dem rohfaſerreicheren Erbſen-Wickengemenge 25—30% des Stickſtoffs im erſten Jahre zur Wirkung kommen; für Stallmiſt dürfen wir 25—30% des vorhandenen Stickſtoffs als im 1. Jahr wirkſam annehmen. Bei eigenen Verſuchen, bei denen Möhren als Verſuchsfrucht angebaut waren, war in der erſtjährigen Ernte enthalten von dem Stickſtoff der Serradella 43,2%, Rotklee 29,8%, Erbſen-Wickengemenge 26,6%, Stallmiſt 28,6%. Nur Rotklee bleibt gegen die ſonſt gewonnenen Durchſchnittszahlen zurück; die übrigen Werte kommen dieſen Durchſchnittszahlen nahe. Jedenfals kommt man bei vorſichtiger Deutung der vorliegenden Zahlen zu dem Schluß, daß auch in der Geſamtwirkung der Gründüngungsſtickſtoff nicht hinter dem Stallmiſtſtickſtoff zurückbleibt. Wenn wir die obigen Zahlen für die im Stallmiſt und in der Gründüngung enthaltenen Mengen Stickſtoff mit Salpeterſtickſtoff, deſſen Wirkung bekanntlich die ſchnellſte und beſte iſt, in Vergleich ſtellen, ſo können wir die Wirkung des Stickſtoffs in 400 Ztr. Stallmiſt etwa = 2½ Ztr. Salpeter, in der oberirdiſchen Subſtanz von Serradella für 1 ha = 3½ Ztr., von Erbſen-Wickengemenge = 4¼ Ztr. und von Rotklee = 4 Ztr. Salpeter ſetzen. Dieſe Zahlen geben uns eine gute Unterlage für die Wertſchätzung der Gründüngung, wenn wir dabei nur von dem Stickſtoff ausgehen. Beträgt der Preis von 1 Ztr. Salpeter 130 ℳ, ſo iſt der Stickſtoffwert von 400 Ztr. Stallmiſt = 325 ℳ, der auf 1 ha gewachſenen oberirdiſchen Subſtanz von Serradella = 455 ℳ, von Erbſen-Wickengemenge = 585 ℳ und von Rotklee = 520 ℳ. Ohne den Wert dieſer Zahlen zu überſchätzen und mit der ausdrücklichen Verwahrung gegen eine Verallgemeinerung dieſer Zahlen glaube ich zum mindeſten daraus folgern zu dürfen, daß die Gründüngung uns hinſichtlich des Stickſtoffs einen recht guten Erſatz für Stallmiſt bietet. Anderweitige Verſuche mit dieſen und anderen Leguminoſen wie Lupinen, Gelbklee, Ackerbohnen u. ſ. f. beſtätigen im allgemeinen dieſe Ergebniſſe. Will man mit Durchſchnittswerten rechnen und dabei vorſichtig ſein, ſo kann man annehmen, daß in einer Leguminoſen-Gründüngung rund 100 kg Stickſtoff auf 1 ha dem Boden zugeführt werden, wovon rund ⅓—¼ im 1. Jahr zur Wirkung kommt.

Neben Stickſtoff haben wir aber im Stallmiſt noch mineraliſche Nährſtoffe wie Kalk, Magneſia, Kali und Phosphorſäure, deren Menge ſo beachtenswert iſt, daß ſie bei einem Vergleich von Stallmiſt und Gründüngung nicht unberückſichtigt bleiben darf; hier handelt es ſich zwar nicht um einen direkten Gewinn, ſondern um Nährſtoffe, die dem Boden entnommen ſind, die aber doch durch die Gründüngungspflanzen im Boden mobil gemacht und für die nachfolgenden Pflanzen erſchloſſen ſind. Nur in der Kalkmenge kommen die hier geprüften Gründüngungspflanzen dem Stallmiſt gleich. In der Kalimenge bleibt Serradella erheblich, Erbſen-Wickengemenge wenig zurück, während Rotklee darin dem Stallmiſt gleichkommt. In der Phosphorſäuremenge aber bleiben alle geprüften Gründüngungspflanzen hinter Stallmiſt zurück. Daraus folgt, daß wir bei dieſen untergepflügten Gründüngungspflanzen die Beidüngung von Phosphorſäure in keinem Falle unterlaſſen dürfen, daß Kali vielleicht bei Rotklee zurücktreten kann, bei den übrigen Pflanzen aber auch zuzugeben iſt, wenn wir eine dem Stallmiſt ähnliche Wirkung erzielen wollen. Dieſes Ergebnis unſerer Verſuche ſtimmt mit anderweitig gemachten Erfahrungen überein und darf deshalb als allgemein gültige Regel feſtgehalten werden, daß beim Unterpflügen von Gründüngungspflanzen eine Kaliphosphatdüngung nicht fehlen darf, wenn man durch die Gründüngung einen Erſatz für Stallmiſt geben oder weiter einen guten Erfolg erzielen will.

Bei der Wertſchätzung der Gründüngung beſonders im Vergleich mit Stallmiſt dürfen wir nicht vergeſſen, welche außerordentlich große Bedeutung die durch dieſe Pflanzen hervorgerufene Schattengare für die günſtige phyſikaliſche und biologiſche Beſchaffenheit des Bodens und damit für deſſen natürliche Fruchtbarkeit hat, daß durch das mehr oder weniger verzweigte Wurzelnetz der Gründüngungspflanzen den Wurzeln der nachfolgenden Pflanzen der Weg in weitere Bodenſchichten geebnet wird, daß dadurch die Verſorgung dieſer Pflanzen mit Feuchtigkeit erleichtert werden kann. Es iſt nicht nötig, hierfür noch im einzelnen Beiſpiele anzuführen; es handelt ſich hierbei um allgemein anerkannte Tatſachen. Durch ihr ſtark entwickeltes Wurzelnetz ſchließen die Leguminoſen auch die Nährſtoffe, des Bodens ſtärker auf wie andere Nutzpflanzen z. B. Gramineen, ſodaß die nachfolgenden Pflanzen dieſe Nährſtoffe für ihre Ernährung ausnutzen können, unſere jahrelang durchgeführten Verſuche im unverwitterten Geſtein (Buntſandſtein, Muſchelkalk, Baſalt, Grauwacke) geben hierfür intereſſante und beweiſende Zahlen.

Zu dieſen günſtigen Wirkungen der Gründüngungspflanzen kommt weiter noch, daß auch durch die Stoppel- und Wurzelreſte dem Boden noch weitere organiſche Maſſen mit Stickſtoff zugeführt werden, die in den oben angegebenen Zahlen noch keine Berückſichtigung gefunden haben. Wenn es ſich hierbei auch um ſtark verholzte und daher ſchwer zerſetzliche Stoffe handelt, ſo wird man der Wahrheit doch nahe kommen, wenn man für ſie 25% des Wertes der Stoffe in der oberen Pflanzenſubſtanz anſetzt. Über die im Boden verbleibenden Ernterückſtände hat B. Schulze wertvolle, grundlegende Unterſuchungen ausgeführt, die bei der großen Sorgfalt, mit der ſie durchgeführt ſind, in ihren Ergebniſſen als zutreffend anerkannt werden müſſen; hierbei iſt für 1 ha gefunden:

| 1. Gramineen: | Winterroggen | Winterweizen | Hafer | Gerſte |
|---|---|---|---|---|
| Stoppel und Wurzel . . | 1986,0 kg | 2027,0 kg | 2110,0 kg | 1338,0 kg |
| mit Stickſtoff . . . . . | 15,9 „ | 16,2 „ | 16,9 „ | 10,7 „ |

| 2. Leguminoſen | Ackerbohnen | Rotklee | | Viktoriaerbſen | Lupine | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 14 Tage nach dem 2. Schnitt | Im 2 Jahr b. Mitte Nov. ungehindert gewachſen | | Gelb | Weiß |
| Stoppel u. Wurzel . . . | 3540,0 kg | 2012,0 kg | 6452,0 kg | 1029,0 kg | 2085,0 kg | 1860,0 kg |
| mit Stickſtoff . . . . . | 63,0 „ | 45,9 „ | 176.8 „ | 17,4 „ | 30,0 „ | 23,0 „ |

Wir ſehen auch in dieſen Zahlen die Überlegenheit der Leguminoſen über die Gramineen, zugleich auch die nicht unweſentliche Menge an Stickſtoff und an humusbildenden organiſchen Stoffen, ſelbſt wenn man ihren Wert nur zu 50% desjenigen der oberirdiſchen Subſtanz annehmen will. Dieſes iſt beſonders da wichtig, wo man die grüne oberirdiſche Maſſe verfüttert, alſo nur die Stoppeln und Wurzeln dem Boden zugute kommen.

Auch unſere jahrelang durchgeführten Verſuche im unverwitterten Geſtein geben uns intereſſante Hinweiſe dafür, wie ſehr durch die Anreicherung des Geſteins mit Wurzelreſten von Leguminoſen das Wachstum der Pflanzen gefördert wird; da wo eine Graminee (Gerſte, Hafer) einer Leguminoſe (Ackerbohne, Erbſe, Lupine) folgte, ſtieg der Ertrag auf das 2- und Mehrfache des Ertrages der da erzielt wurde, wo ſich Gramineen folgten. Es kann hier nicht auf Einzelheiten dieſer Verſuche eingegangen werden; die Verſuche ſind aber auch für unſere Frage ſo bedeutſam, daß ſie hier nicht unerwähnt bleiben können, da ſie in Geſteinen ausgeführt wurden, aus deren Verwitterung unſere Ackerböden hervorgegangen ſind.

Die bisherigen Ausführungen haben zweifellos die Wichtigkeit der Gründüngung für unſere Bodenkultur und für die Verſorgung unſerer Pflanzen mit Stickſtoff dargetan. Die Anſicht, daß dieſe Bedeutung der Gründüngung nur für die leichteren Bodenarten in Frage kommt, iſt heute wohl allgemein fallen gelaſſen. Wenn auch auf den leichteren Böden die erſten Erfahrungen mit Gründüngung gemacht ſind und ſie hier am beſten erprobt iſt, wenn ſie hier auch ſicherlich von beſonderem Nutzen iſt, weil die humusbildenden Stoffe für die humusarmen leichten Böden ſo ſehr nötig ſind, weil ferner in den ſtickſtoffärmeren leichteren Böden die ſtickſtoffſammelnde Wirkung der Leguminoſen ſich beſonders bemerkbar macht, ſo muß man doch heute die Gründüngung auch als ein für die ſchwereren Böden durchaus gutes Kulturverfahren anſprechen. Die Sicherheit des Gelingens der Gründüngung iſt auf ſchweren Böden oft größer als auf leichten Böden, weil die Waſſerverſorgung hier eine beſſere iſt und die Gründüngungspflanzen ſelbſt in Trockenperioden, wenn ſie über die erſte Entwicklung hinaus ſind, hier noch gut fortkommen können. Jedenfalls iſt feſtzuhalten, daß die Wirkung der Gründüngung auch für ſchwereren Boden wertvoll iſt, wenn die Gründüngung richtig ausgeführt wird.

Es iſt bekannt, daß wir bei dem Anbau der Gründüngspflanzen zwiſchen Anbau als Hauptfrucht, Zwiſchen- oder Stoppelfrucht und Unterfrucht unterſcheiden. Der Anbau als Hauptfrucht ſcheidet für unſere heſſiſchen Böden im allgemeinen aus. Er kommt nur in Frage, wo es ſich um ſehr arme, unfruchtbare Böden handelt. Auch da, wo der Boden ſtark verunkrautet iſt, kann man durch einen guten Beſtand mit Gründüngungspflanzen, als Hauptfrucht angebaut, eine Unterdrückung des Unkrautes erreichen. Wer Gründüngungspflanzen als Hauptfrucht anſäet, muß ſich aber klar darüber ſein, daß dabei immer ein Erntejahr ausfällt. Dieſe Tatſache macht dieſe Art der Gründüngung zu einer Ausnahme und wird für gewöhnlich zur Ablehnung des Anbaues der Gründüngungspflanzen als Hauptfrucht führen. Als Hauptfrucht haben ſich bewährt: Lupinen beſonders für leichtere Böden, Ackerbohnen und Erbſen für ſchwerere Böden.

Der Zwiſchenfruchtbau oder die Stoppelſaat wird beſonders da bevorzugt, wo die Vorfrucht den Boden ſo früh räumt, daß noch genug Zeit zu einer guten Entwicklung der Gründüngungspflanzen bleibt; dazu gehört auch günſtiges Wetter, vor allem ausreichende Niederſchläge in der erſten Zeit; dieſe beſtimmen den Erfolg der Stoppelſaat; je ſeltener und ſchwächer die Regenfälle im Juli und Auguſt ſind, deſto unſicherer iſt der Zwiſchenfruchtbau. Da auf den leichteren Böden die Ernte immer etwas früher eintritt, als auf ſchwereren Böden, alſo auf den leichteren Böden für die Gründüngungspflanzen immer einige Tage mehr zur Verfügung ſtehen, wird der Zwiſchenfruchtbau auch für dieſe Böden beſonders am Platze ſein. Es ſind alſo klimatiſche und Bodenverhältniſſe in erſter Linie für dieſe Art der Gründüngung beſtimmend.

Wenn Stoppelſaaten ſchlecht geraten, entwickelt ſich leicht Unkraut; in dieſem Falle muß man auf die Gründüngung verzichten und die lückig ſtehenden Pflanzen ſofort unterpflügen; ſonſt ſchadet die Verunkrautung des Feldes mehr, als die ſchlechte Gründüngung nützen kann.

Stoppelſaat erfolgt am beſten nach Frühkartoffeln, Wintergerſte, frühreifendem Roggen und auch nach Raps. In letzterem Falle muß man beachten, daß Raps als eine gute Vorfrucht gilt, die der nachfolgenden Pflanze ein gutes Bett hinterläßt; da kann eine volle Gründüngung auch des Guten zu viel ſein. Die Stoppelſaat ſollte möglichſt bis Ende Juli erfolgt ſein. Was die Ausſaatzeit für die Stickſtoffgewinnung durch die Gründüngungspflanzen ausmacht, hat Vibrans durch Anbauverſuche mit Wicken gezeigt; es enthielten die Wicken an Stickſtoff auf 1 ha:

| bei einer Ausſaatzeit am: | 19./7. | 5./8. | 31./8 |
|---|---|---|---|
| | 122,6 kg | 79,8 kg | 31,0 kg |

Dieſe Zahlen zeigen, wie nötig es iſt, daß kein Tag nach der Ernte mit dem Stürzen der Stoppeln und der Einſaat der Gründüngungspflanzen gewartet werden darf.

Auf den leichteren Böden wird man in erſter Linie Lupinen und Serradella anſäen; für beſſere Böden empfiehlt ſich ein Gemiſch von Pferdebohnen, Wicken und Erbſen oder auch eine Reinſaat dieſer Pflanzen; entgegen ſtehen die hohen Koſten der Ausſaat für Bohnen und Erbſen. Hier iſt auch an die Einſaat von Inkarnatklee im Anfang Auguſt in die umgebrochenen Stoppel zu erinnern; wenn Boden und Witterung für die Entwicklung der Pflanzen recht günſtig ſind, kann man dann im Herbſt noch einen Grünfutterſchnitt erhalten, was natürlich immer nur auf Koſten der Wirkung der Pflanzen als Gründüngung geſchehen kann; in jedem Falle hat man aber im Frühjahr eine gute Gründüngung; oder will man den Inkarnatklee im Frühjahr als Grünfutter verwenden, ſo verbleibt auch in den Stoppeln und Wurzeln noch reichlich Nahrung für eine Sommerfrucht, als die in erſter Linie Rüben in Frage kommen.

Zweckmäßig wird man die Vorfrucht ſo reichlich mit Phosphorſäure und Kali düngen, daß die Düngung auch für die Gründüngungspflanzen ausreicht. Andernfalls muß dieſe Düngung ſofort auf die Stoppeln gegeben und mit dem Umbruch in den Boden gebracht werden. In jedem Falle iſt aber eine ſolche Düngung und reichliche Verſorgung der Gründüngungspflanzen mit Phosphorſäure und Kali geboten; ja es kann ſelbſt eine ſchwache Stickſtoffgabe in beſonderen Fällen von guter Wirkung ſein; denn wenn die jungen Pflanzen bei der nur kurzen Vegetationszeit noch erſt eine Hungerperiode durchmachen ſollen, kann es mit dem Erfolge nicht mehr viel ſein. Im übrigen kommen dieſe von den Pflanzen aufgenommenen Nährſtoffe, ſowie die von den Pflanzen nicht verbrauchten Düngernährſtoffe den folgenden Pflanzen wieder zu gute, ſodaß die Düngung nicht vergebens iſt.

Die Unterſaat kann ſowohl in Winterfrucht, als auch in Sommerfrucht erfolgen. Die Einſaat in Winterfrucht darf nicht zu ſpät erfolgen; man kann z. B. bei günſtiger Witterung ſchon im Februar an die Einſaat von Gelbklee denken. Wenn die Einſaat in Sommerung geſchieht, darf ſie nicht zu früh, aber auch nicht zu ſpät ausgeführt werden; erſteres nicht, damit die Gründüngungspflanze der Deckfrucht nicht zu viel Nahrung wegnimmt, dann ſich aber auch nicht zu ſtark entwickelt, ſodaß ihr ſpäteres Wachstum durch das Schneiden beim

Mähen der Deckfrucht beeinträchtigt wird. Erfolgt die Einſaat ſo ſpät, daß die Deckfrucht ſchon weit entwickelt iſt, ſo kann die eingeſäete Gründüngungspflanze unterdrückt werden oder doch in der Entwicklung ſo leiden, daß ſie ſpäter zu keinem rechten Wachstum kommen kann. Die Zeit der Einſaat wird alſo weſentlich von der Art der Entwicklung der Deckfrucht und von der Schnelligkeit der Entwicklung der Gründüngungspflanzen abhängen. Als Pflanzen für die Unterſaat kommen die verſchiedenen Kleearten, beſonders Gelbklee, Schwedenklee, Weißklee, ferner Serradella in Frage; weniger geeignet iſt Bockshornklee, der auch dazu empfohlen wird, weil er den Acker ſtark verunkrautet.

Die als *Unterſaat* angeſäeten Pflanzen liefern uns in der Regel nicht die Stickſtoffmengen, wie die Stoppelſaat. Bei der Unterſaat iſt aber weniger Saatgut nötig und ferner kommen die Pflanzen hierbei nach Wegnahme der Deckfrucht ſchon leichter über eine Trockenperiode hinweg, da ſie bereits über ein größeres Wurzelnetz verfügen und ſich daher aus weiteren Bodenſchichten mit Waſſer verſorgen können; ihr Anbau kann alſo ſicherer ſein, als derjenige der Stoppelſaat. Das ſind Vorteile, die auch in vielen Fällen zu einer Bevorzugung der Unterſaat führen können. Beſonders da, wo die Ernte ſpäter eintritt, alſo nach derſelben nicht mehr längere Wochen für die Entwicklung der Gründüngungspflanzen zur Verfügung ſtehen, wie es beſonders auf ſchwereren Böden oder in höheren Lagen der Fall ſein kann, wird man der Unterſaat oftmals den Vorzug geben dürfen; ſo kommt es, daß die Unterſaaten ſich auf den ſchwereren Bodenarten öfters finden. Vor der Stoppelſaat hat die Unterſaat noch den Vorteil, daß ſie nach der Ernte der Deckfrucht keine weitere Arbeit mehr macht und das in einer Zeit, wo Arbeitskräfte und Geſpanne zu anderen Arbeiten dringend nötig ſind. Ein Nachteil beſteht darin, daß die Stoppel nach der Ernte nicht gewendet wird, wie bei der Stoppelſaat, wodurch das Unkraut bekämpft und die Bodengare gefördert wird.

Es kommt vor, daß eine Leguminoſenart da, wo ſie bisher noch nicht angebaut war, verſagt oder doch nur ein ſo kümmerliches Wachstum zeigt, daß ihr Anbau nicht lohnt. Die Urſache kann das Fehlen der dieſer Pflanze zuſagenden Knöllchenbakterien ſein, durch deren Mitarbeit die Pflanze den Stickſtoff der Luft aufnehmen kann. Dieſe Bakterien, die für eine gedeihliche Entwicklung und Wirkung der Leguminoſen unbedingt erforderlich ſind, können dem Boden künſtlich zugeführt werden und zwar entweder dadurch, daß man Erde von einem Felde, auf dem die betreffende Leguminoſe ſchon mit Erfolg angebaut war, auf das fragliche Feld bringt, indem man dieſes mit dem betreffenden Boden überſtreut, ihn alſo gewiſſermaßen damit impft oder indem man die künſtlich gezüchteten Bakterien der betreffenden Pflanzenart durch den Handel bezieht und damit das Saatgut impft. Der letztere Weg iſt der leichtere und auch wohl der billigere. Da er nach unſeren Erfahrungen durchaus ſicher iſt, ſo möchte ich empfehlen, ihn überall da zu gehen, wo man eine bisher nicht angebaute Leguminoſe anbauen will; die Ausgaben ſind gering und fallen für die Wirtſchaftlichkeit der Gründüngung auch dort nicht ins Gewicht, wo die betreffenden Bakterien in dem Boden vorhanden ſein ſollten, dieſe Impfung alſo eigentlich unnötig wäre; man geht damit aber ſicherer. Auf dieſe Impfung des Bodens mit Knöllchenbakterien muß ich hier deshalb beſonders hinweiſen, weil für die Gründüngung als Unterſaat auch Serradella zu empfehlen iſt, eine Pflanze, die bei uns bisher wenig angebaut worden iſt. Erfahrungen auf unſerem Verſuchsfelde beweiſen, daß Serradella auf einem Boden, in dem noch niemals Serradella gebaut worden war, durch die Impfung mit Knöllchenbakterien ſo gefördert werden kann, daß ſie zur vollen Entwicklung kommt. Allerdings kann dieſer volle Erfolg bei der erſtmaligen Anwendung der Impfung noch zurückbleiben; wir konnten ihn aber bei der zweiten Impfung ſicher feſtſtellen. Auf dieſe Impfung mit künſtlich gezüchteten Knöllchenbakterien, dem ſogen. Nitragin, bin ich beſonders auch deshalb hier eingegangen, weil ich weiß, daß damit früher nicht durchaus günſtige Ergebniſſe bei uns erzielt ſind. Die Urſache dafür mag zum Teil darin zu ſuchen ſein, daß die Bakterienkulturen nicht vollwertig waren. Selbſtredend muß die Brauchbarkeit dieſer Bakterien ſichergeſtellt ſein. Vor allem muß vor Anwendung von Nitraginkompoſt und ähnlichen Impfdüngern gewarnt werden, von deren Anwendung der Landwirt ähnliche Wirkung erwartet; hierbei iſt ein Mißerfolg ſicher.

Da Serradella bei uns, wie ſchon geſagt wurde, bisher wenig angebaut iſt, ſie aber ſowohl als Unterſaat, wie auch als Stoppelfrucht angebaut werden kann und auf allen Bodenarten gedeiht, ſo ſei dazu noch einiges geſagt. Serradella iſt mit ſich ſelbſt verträglich, kann ſich alſo bald ſelbſt folgen. Auch nach Lupinen gerät Serradella recht gut, nicht aber nach Rotklee, Wicken, Bohnen. In feuchten Lagen, in denen Niederſchläge nicht fehlen, erfolgt die Einſaat Mitte März bis Ende April, ja noch Anfang Mai, in trockenen regenarmen Gegenden auf leicht austrocknenden Böden Ende März bis Anfang April. Bei zu ſpäter Saat beſteht die Gefahr des Vertrocknens der jungen Pflanze; bei zu früher Saat können ſich die Pflanzen unter der Deckfrucht leicht ſo ſtark entwickeln, daß das Wachstum der Deckfrucht leidet oder ihr Trocknen ſpäter erſchwert wird.

Für die günſtige Wirkung der Gründüngung iſt die Zeit und die Art der Unterbringung der grünen Pflanzenmaſſen von Bedeutung. Die Zeit des Unterbringens wird durch den Boden und die Nachfrucht beſtimmt. Iſt letztere Roggen, dann müſſen die Gründüngungspflanzen natürlich bald untergebracht werden, damit ſich der Boden gut ſetzen kann, denn Roggen liebt keinen lockeren Boden. Kann die Gründüngungsmaſſe zu Roggen erſt ſpät untergebracht werden, dann ſollte es möglichſt flach geſchehen, damit die Zerſetzung bald erfolgt. In der Regel wird man aber die Gründüngung zur Sommerung geben und zwar in erſter Linie zu Kartoffeln und Rüben; von den Getreidearten nutzt der Hafer die Gründüngung am beſten aus. Bei der Anwendung der Gründüngung zur Sommerung ſoll man die Gründüngungspflanzen möglichſt lange ſtehen laſſen und ihr Unterpflügen je nach der Bodenart früher oder ſpäter vornehmen. Bekanntlich iſt der Stickſtoff in organiſcher Form in den Gründüngungspflanzen; er muß alſo erſt in Ammoniak und Salpeterſäure übergehen, bevor er zur Wirkung kommen kann; fehlt aber das Pflanzenwachstum im Boden, ſo verſickert der Salpeterſtickſtoff, geht alſo für die Pflanzenernährung verloren. Darin haben wir ſicherlich ſehr oft die Urſache für eine unbefriedigende Wirkung des Gründüngers zu ſuchen. Das iſt beſonders bei der Kartoffel zu beachten, die bei der anfänglichen langſamen Entwicklung erſt weniger Stickſtoff braucht, ſodaß mehr Stickſtoff verloren gehen kann, im Gegenſatz zur Zuckerrübe, die ſchon im Mai einen größeren Bedarf an Stickſtoff hat. Auch der Waſſerbedarf der Pflanzen ſpielt hierbei mit; dieſer iſt bei der Kartoffel anfänglich geringer, als bei der Zuckerrübe; es ſteht daher bei der Kartoffel auch mehr Waſſer zum Löſen und Auswaſchen der gelöſten Nährſtoffe zur Verfügung. Das ſind alles Faktoren, die bei den Sickerwaſſerverluſten mitſprechen.

Dieſe Umwandlung in die wirkſamen Stickſtoffformen geht in den leichteren Böden ſchneller vor ſich, als in den beſſeren, ſchwereren Böden, ſodaß, wenn die Umwandlung vor dem Vorhandenſein von Pflanzen in dem betreffenden Boden vollendet iſt, die Stickſtoffwirkung der Gründüngung ausbleiben oder doch ſtark herabgeſetzt werden kann. Dieſem Nachteil kann man dadurch entgegenwirken, daß man das Unterpflügen der Gründüngungspflanzen möglichſt weit hinausſchiebt. Deshalb wird man auf den leichteren Böden mit dem Unterpflügen der Gründüngungsmaſſen bis in den Winter hinein warten; ja ſelbſt ein Unterbringen im zeitigen Frühjahr kann hier beſſer ſein, als ein ſolches im Spätherbſt, weil damit ein Auswaſchen der gelöſten Nährſtoffe in den Wintermonaten vermieden wird. Auf den ſchwereren Bodenarten, in denen die Zerſetzung der organiſchen Maſſen langſamer verläuft, braucht man in dieſer Hinſicht nicht ſo ängſtlich zu ſein; hier kann man das Unterpflügen der Gründüngungsmaſſen vornehmen, wenn die Entwicklung der Pflanzen aufgehört hat, jedenfalls aber ſchon im Herbſt vor Eintritt des Froſtes. Dieſes Unterpflügen im Herbſt hat auch den großen Vorteil, daß die Herbſtfurche nicht unterbleibt, die für die phyſikaliſche Beſchaffenheit des Bodens von ſo großer Bedeutung iſt.

Wie ſehr dieſe verſchiedene Zeit des Unterbringens der Gründüngungspflanzen auf den verſchiedenen Böden zu beachten iſt, zeigen uns Verſuchsergebniſſe in Lauchſtädt auf ſchwererem Lößlehmboden und in Dahlem auf leichtem Sandboden. In Lauchſtädt wurden nach einer Gründüngung aus einem Gemiſch von Erbſen, Bohnen und Wicken nach Unterpflügen im Herbſt auf 1 ha 20,9 dz Zuckerrüben und 58,3 dz Futterrüben mehr geerntet als nach dem Unterpflügen der Gründüngspflanzen im Frühjahr. Demgegenüber brachte eine Lupinengründüngung durch Frühjahrs-Unterpflügen 55 dz Rüben und 56 dz Kartoffeln mehr als beim Unterpflügen im Herbſt. Dieſe Zahlen beweiſen uns, wie nötig es iſt, die Zeit des Unterpflügens der grünen Pflanzenmaſſe je nach der Bodenart richtig zu wählen. Auch auf die Art der Pflanzen iſt dabei zu achten; junge, wenig verholzte Pflanzen, die ſich ſchneller zerſetzen, z. B. Klee, Serradella, ſind ſpäter unterzupflügen, als ſtarkſtengelige, rohfaſerreiche und daher ſchwerer zerſetzliche Pflanzen, wie z. B. Bohnen.

Weiter wird auch die Schnelligkeit der Zerſetzung der grünen Pflanzenmaſſe durch die *Tiefe des Unterbringens* beeinflußt. Dieſe Zerſetzung iſt durch den Luftzutritt bedingt; je geringer letzterer iſt, deſto langſamer verläuft die Zerſetzung. Wenn die Pflanzen zu tief in den Boden gebracht werden, beſteht die Gefahr, daß die Zerſetzung der organiſchen Maſſen hintangehalten wird, daß dieſe im Boden verfilzen, genau ſo, wie es mit dem zu tief in den Boden gebrachten Stallmiſt der Fall iſt. Man wird gut tun, den Gründünger nicht tiefer als 15—20 cm in den Boden zu bringen. Beſonders die Verſuche von Bäßler haben hier aufklärend gewirkt und haben gezeigt, daß durch flaches Unterbringen des Gründüngers eine beſſere Ausnützung des Stickſtoffs und ganz erhebliche Mehrerträge gegenüber dem tieferen Unterbringen erzielt werden können.

Auf die Notwendigkeit der Beidüngung von Kali und Phosphorſäure zur Gründüngung habe ich bereits hingewieſen. Es kann die Frage geſtellt werden, ob nicht auch eine Stickſtoffgabe neben Gründüngung von Vorteil ſein kann, ebenſo wie dieſes beim Stallmiſt der Fall iſt. Die Entſcheidung wird weſentlich von der Entwickelung der Gründüngungspflanzen abhängen; aber die Erfahrung zeigt, daß auch bei gut geratener Gründüngung bei Rüben eine Stickſtoffdüngung am Platze iſt, daß ſie bei Kartoffeln und Getreide eher zurücktreten kann. Hier darf ich hinweiſen auf den in Hübenthal ausgeführten Verſuch mit Kartoffeln, bei dem nach abgeweidetem Gelbklee durch Kaliphosphatdüngung neben Stallmiſt ein Mehrertrag von 172 Zenter auf 1 ha, durch weitere Beigabe von Stickſtoff der Ertrag noch um 52 Zentner geſteigert wurde. Bei den Verſuchen auf unſerem Verſuchsfeld haben wir 1914 bei Weizen durch eine Stickſtoffbeigabe zu Gründüngung von Serradella einen Mehrertrag von 20,6 Zentner, von Erbſen 9 Zentner und von Rotklee von 4,2 Zentner Körner auf 1 ha erzielt. Im Jahre 1919 wurde durch die Stickſtoffgabe die Wirkung der Gründüngung von Serradella und Rotklee nicht erhöht, bei Erbſen trat aber eine Ertragsſteigerung um 16 Zentner ein, was ich darauf zurückführen möchte, daß die Erbſen beim Unterpflügen ſchon älter waren, ſodaß die Wirkung der Stickſtoffſubſtanz geringer war. Andere Verſuche, ſo beſonders auch die älteren Verſuche von Schultz-Lupitz beſtätigen, daß unter Umſtänden eine Stickſtoffbeigabe zu Gründüngung von gutem Erfolge begleitet ſein kann

Vielfach begegnet man der Anſicht, und gerade Schultz-Lupitz hat ſie immer vertreten, daß auch die Beigabe von Stallmiſt die Wirkung der Gründüngung ſehr fördere und zwar ſuchte man die Urſache dafür darin, daß durch die im Stallmiſt vorhandenen Bakterien die Zerſetzung der grünen Pflanzenmaſſen beſchleunigt werde. Dieſe Auffaſſung müſſen wir nach den neueſten Verſuchen Lemmermanns heute als irrig bezeichnen. Lemmermann weiſt nach, daß der durch den Stallmiſt + Gründüngungsſubſtanz herbeigeführte Mehrertrag allein auf die durch den Stallmiſt dem Boden zugeführte größere Nährſtoffmenge zurückzuführen iſt. Es dürfte ſich daher nicht empfehlen, den Stalldünger anderen Ackerflächen zu Gunſten der Gründüngungsfelder zu entziehen; dieſe erhalten durch die Gründüngung ſchon hinreichende Mengen humusbildender organiſcher Stoffe, ſodaß der Stallmiſt dazu unnötig iſt und die direkten Nährſtoffe, die im Stallmiſt ſind, können wir in dieſem Falle beſſer durch künſtliche Düngemittel geben.

Nach dieſen Darlegungen erübrigt es ſich eigentlich, den Erfolg der Gründüngung noch durch die Angabe von Ernteerträgen nachzuweiſen; ich will nur hinweiſen, daß Schneidewind für 1 ha Mehrerträge durch Gründüngung von 47,4 dz Zuckerrüben, 34,4 dz Kartoffeln und 9,2 dz Körner + 18,6 dz Stroh im Mittel ſeiner Verſuche mit verſchiedenen Gründüngspflanzen angibt. Bei unſeren Verſuchen erzielten wir nach Rotkleegründüngung auf 1 ha 9 Zentner Kartoffeln mehr als durch ſchwefelſaures Ammoniak. Eine Serradella-Gründüngung brachte bei Roggen 10,8 Zentner Körner und 16 Zentner Stroh mehr und bei den nachfolgenden Kartoffeln noch einen Mehrertrag von 32 Zentner. An Weizenkörnern wurden durch Gründüngung mit Serradella 12 Zentner, mit Erbſen 6 Zentner, mit Rotklee 9 Zentner mehr erhalten.

Schließlich blieb noch zu prüfen, wie hoch ſich die Koſten der Gründüngung ſtellen. Hierüber hat Hoffmann auf Grund der Erhebungen der D.L.G. in den Jahren 1905—1908 Berechnungen ausgeführt, nach denen die Erzeugung von 1 kg Stickſtoff bei Unterſaat etwa 15 ₰, bei Stoppelſaat etwa 40 ₰ und bei Hauptfrucht etwa 50 ₰ koſtet. Wenn man auch heute mit Koſten, die um das 8fache höher ſind, rechnen muß, und weiter annimmt, daß der Gründüngungsſtickſtoff nur 1/3 des Wertes von Salpeterſtickſtoff hat, ſo iſt der in der Gründüngung erzeugte Stickſtoff doch noch billiger oder jedenfalls nicht teurer als der Stickſtoff der künſtlichen Düngemittel. Dabei iſt dann nicht berückſichtigt, daß in der Gründüngung außer dem Stickſtoff noch die wertvolle humusbildende organiſche Subſtanz dem Boden zugeführt wird. Die Wirtſchaftlichkeit der Gründüngung ſteht alſo außer Zweifel.

---

# Welche Bedeutung beſitzt das Maſſenwirkungsgeſetz bei Vorgängen im Innern der Pflanze?

Von Profeſſor Dr. Paul Ehrenberg-Breslau.

Die Verfolgung und Herausarbeitung von Naturgeſetzen zeigt ſich als wachſend ſchwierig, je mehr man von iſolierten Vorgängen zu der Mannigfaltigkeit der Erſcheinungen in der belebten Natur übergeht. So nimmt zum Beiſpiel die mathematiſche Behandlungsmöglichkeit, die auf iſolierte Vorgänge angewandt, oft ungeahnte Erfolge vermittelt, raſch mit der ſteigenden Anzahl der Veränderlichen ab, und ſelbſt auf anderen, verwandten Wiſſensgebieten ſehr einfache und alltäglich anmutende Erſcheinungen ſtellen ſich im Zuſammenhang der Lebensvorgänge als durch mancherlei Wechſelwirkungen und Überlagerungen verwickelt dar.

Es ſei nur darauf hingewieſen, daß in der eigentlichen Chemie Lavoiſier mit ſeiner Einführung der gewichtsmäßigen Behandlung von Reaktionen ſchon das Geſetz von der Erhaltung des Stoffes vorausſetzte, während in der auf die Ernährung der Pflanze angewandten Chemie erſt Wiegmann und Polſtorff in Göttingen weit über ein halbes Jahrhundert ſpäter die von der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften mehrere Jahrzehnte nach Lavoiſier noch anerkannte Anſicht beſeitigten, daß die Aſchenbeſtandteile im Lebensvorgange der Pflanze ſich neu bildeten Auch ſpäter hatte in der hier in Frage kommenden Richtung die auf das Pflanzenleben angewandte Chemie nicht nur der Zeit des Fortſchritts, ſondern auch dem Maße der beizubringenden Beweismittel nach ſtets ſtark mit Schwierigkeiten zu kämpfen. So weiſt Czapek noch in der 1913 erſchienenen zweiten Auflage ſeiner Biochemie der Pflanzen darauf hin, daß „wir die Reaktionen in der lebenden Zelle zwar auf verſchiedenen Wegen, aber immer nur unvollſtändig kennen lernen“[1] und fügt hinzu, daß, „ſoweit bekannt“, dieſelben ebenſo vor ſich gehen, wie außerhalb der belebten Pflanze. Dies, wohl als neueſte, führende Veröffentlichung auf dem Gebiete der Pflanzenchemie zu bezeichnende Buch gibt ſo mit wenig Worten ein deutliches Bild von den vorhandenen Schwierigkeiten.

Wenn nun auch trotz dieſer zweifelloſen Hemmniſſe, die ſich der Forſchung auf dem Gebiet der Vorgänge in der lebenden Pflanze entgegenſtellen, doch ſo mancher Erfolg im Laufe der Jahre errungen werden konnte, ſo muß es doch als beſonders erwünſcht bezeichnet werden, den großen, von der reinen Chemie her bekannten Geſetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Pflanzenchemie nachzuſpüren und ihr Beſtehen in der Pflanze aufzudecken. Freilich wird jeder auf dieſem Gebiet Bewanderte wiſſen, daß man nicht etwa erwarten kann, Beweiſe von der Art der in der iſolierten, reinen Chemie möglichen zu finden. Die Aufſtellung von Gleichungen, oder gar zahlenmäßiges Herausarbeiten einzelner Vorgänge, Ermittelung von Konſtanten und dergleichen wird in dem Gebiet des Lebens der Pflanze, ſoweit es ſich eben um im Innern verlaufende Vorgänge handelt, vielfach unmöglich ſein.[2] Und es beſteht natürlich die Berechtigung, unter ſolchen Umſtänden zu erklären, daß dann eine Beweisführung unmöglich und ein dahingehender Verſuch zwecklos iſt.

Ob freilich damit dem Fortſchritte der Erkenntnis gedient ſein würde, mag von mehr als einer Seite bezweifelt werden. Natürlich kann man die Annahme machen, daß die für die allgemeine Chemie bewieſenen Geſetze auch für die Biochemie, hier im beſonderen für die Pflanzenchemie gelten, und würde mit einer ſolchen Annahme vermutlich gar nicht viel Widerſpruch finden, da kaum ein Forſcher auf dieſem Sondergebiet Zweifel daran hegt. Aber es iſt doch etwas anderes, ob man irgend ein Naturgeſetz als vorhanden annimmt, ohne in der Lage zu ſein, von dieſer zunächſt gewiſſermaßen für ſich im Äther ſchwebenden Annahme zu der Welt der in dem betreffenden Fach vorhandenen Erſcheinungen nun auch die Brücke zu ſchlagen, oder nicht. Gelingt es nicht, in dem betreffenden Zweige der Biochemie Vorgänge aufzufinden, die eine mehr oder weniger deutliche Annäherung an ein derartiges Geſetz zeigen, und derart durch dasſelbe erklärt werden, ſo iſt es doch wohl dasſelbe, als wenn das fragliche Geſetz gar nicht für dies Gebiet vorhanden wäre. So wird auch für die Pflanzenchemie irgend eins der großen Geſetze der allgemeinen Chemie erſt dann fruchtbar werden können, erſt dann überhaupt wirkſam erſcheinen, wenn es gelingt, ſeine Geltung für die inneren Vorgänge im Leben der Pflanze an einem Beiſpiel feſtzuſtellen, um dann womöglich bei verwandten Vorgängen Analogieſchlüſſe auszuführen und ſo zu einer Verbeſſerung der Arbeitshypotheſen zu gelangen. Bei einer ſolchen Feſtſtellung wird man, entſprechend den bereits erwähnten Schwierigkeiten, vielfach aber genötigt ſein, ſich mit einer mehr oder minder ausreichenden Annäherung zu begnügen. Ohne die nicht mit dem Beweis im iſolierten Verſuch vergleichbare Sicherheit derartiger Überlegungen zu überſchätzen, wird man früher oder ſpäter hoffen können, ſie zu vervollkommnen, und andererſeits für die fernere Klärung und weitere Unterſuchungen wichtige Schlüſſe an der Hand der erwarteten Geſetzmäßigkeiten ziehen können.

---

[1] F. Czapek, Biochemie der Pflanzen, 1. 69 (1913).

[2] Dahin gehende Verſuche von A. Mitſcherlich ſtellen wohl erſt einen in beſtimmter Richtung liegenden Anfang dar.

Von den großen Grundgeſetzen der Chemie iſt van t'Hoff's Geſetz über die Abhängigkeit der Reaktionsgeſchwindigkeiten von der Temperatur wohl am beſten für das Pflanzenleben beſtätigt. Freilich iſt man weit davon entfernt, die dafür in Frage kommenden Reaktionen in der einzelnen Zelle zu kennen. Trotzdem hat van t'Hoff ſich dafür berechtigt gehalten, es für die Atmung feſtzuſtellen,[1] und es konnte dann weiterhin in einer ganzen Reihe von Fällen auch für ſo verwickelte Sammelreaktionen, wie dies Wachstum und Zellteilung ſind, als giltig erkannt werden.[2] Freilich gelang es meiſt nur, das Geſetz über einen Raum von 30° oder wenig mehr hin feſtzuſtellen.

Andere große chemiſche Grundgeſetze ſind für die belebte Pflanze noch weit weniger als bewieſen anzuſehen, was ja ganz den oben angeführten Meinungsäußerungen Czapeks entſpricht. So kommt in deſſen „Biochemie der Pflanzen“ das Maſſenwirkungsgeſetz, ſoweit ich feſtſtellen konnte, nicht einmal dem Namen nach vor, und gewiſſe Hinweiſe, die man doch vielleicht derart zu deuten vermöchte, werden von Czapek ſelbſt dahin erklärt, daß in der Zelle die Verhältniſſe nicht ſo einfach lägen, daß man eine Gleichgewichtsverſchiebung allein für die beobachtete Wirkung verantwortlich machen könne. Ein zweites, neuzeitliches Buch über chemiſche Reaktionen in Pflanzen, das neben Czapeks Biochemie wohl in erſter Linie genannt und benutzt wird, führt dagegen das Maſſenwirkungsgeſetz im zweiten Teile, „der die phyſikaliſch-chemiſchen Geſetze behandelt, welche für die chemiſchen Umſetzungen in Pflanzen in Betracht kommen,“[3] auf mehreren Seiten vor.[4] Im dritten Teil wird „ſchließlich der Verſuch gemacht, die vorher mitgeteilten chemiſchen und phyſikaliſch-chemiſchen Tatſachen mit den biologiſchen Ergebniſſen zu verknüpfen.“[5] Dieſe Ausführungen müſſen natürlich für uns beſonders wichtig und feſſelnd erſcheinen, und es ſei verſucht, ihnen für das Maſſenwirkungsgeſetz nachzugehen. Mir ſind beſonders zwei derartige Hinweiſe des ſchwediſchen Chemikers1) aufgefallen. Einmal gibt er an2,) daß Kalium durch Natrium bei der Salzbildung mit Eiweißkörpern nach dem Maſſenwirkungsgeſetz vertreten werde. Leider fehlt nähere Literaturangabe, doch darf man wohl annehmen, daß es ſich um Verſuchsergebniſſe handelt, die außerhalb der lebenden Pflanze erzielt worden ſind. Denn innerhalb der lebenden Pflanze dürfte es doch kaum möglich ſein, diesbezügliche Feſtſtellungen über Eiweißreaktionen zu machen. Damit aber würde dieſer Vorgang für unſere Ueberlegungen ausſcheiden, denn für uns könnten nur Reaktionen innerhalb der Pflanze wichtig ſein.

---

[1] J. H. van t'Hoff, Chemiſche Dynamik, 224 (1898).

[2] Vgl. z. B. A. Kanitz, Zeitſchrift für Biologie, 52, 183 (1909); **Demoll und Strohl**, Biol. Zentralblatt, **29**, 427 (1909); L. **Wodruff und Baitſell, Amer.** Journ. Physiol. **29, 147** (1911); Ch. D. Snyder, ebenda, 28, 167 (1911).

[3] H. Euler, Grundlagen und Ergebniſſe der Pflanzenchemie, 1, V. 1908.

[4] ebendor 2, 14 ff. 1909.

[5] ebenda, 1, V. 1908.

Eine andere Angabe dürfte mehr in Frage kommen: „Kalkſcheue Bäume ſammeln bereits auf kieſelreichem Boden verhältnismäßig große Kalkmengen an; auf kalkreichem Boden macht ſich dann ihre Unfähigkeit, eine ſtarke Kalkaufnahme zu verhindern, geltend und beeinträchtigt nach dem Geſetz der Maſſenwirkung die Abſorption der übrigen notwendigen Metalle, beſonders des Kaliums . .“3) Hiernach zeigte ſich demnach das Maſſenwirkungsgeſetz bei dieſen Vorgängen der Beeinträchtigung der Kaliaufnahme durch reiche Kalkzuführung zu gewiſſen Pflanzen als gültig, wenigſtens nach Eulers Anſchauung. Das Maſſenwirkungsgeſetz könnte hierbei, wie auch bei unſeren ſpäteren Betrachtungen, nicht ſowohl in ſeiner eigentlichen, ſcharfen, von Guldberg und Waage aufgeſtellten Faſſung in Betracht kommen, wohl aber, ſoweit es die Bedeutung der Konzentration wirkender Stoffe und ihrer Verſchiebung darſtellt, alſo in mehr allgemeiner Faſſung, wie das ja hier nach meinen obigen Ausführungen allein weſentlich in Frage kommen kann.

Wieweit freilich die Beweisführung, die in dieſer Hinſicht bislang vorliegt, zu genügen vermag, iſt eine andere Frage. Selbſtverſtändlich wird man an einen für das Gebiet der Pflanzenchemie gültigen Beweis andere Anforderungen ſtellen, und ſich mit einer Annäherung, mit einem Wahrſcheinlichmachen begnügen, wie dies bereits oben dargelegt werden konnte, im Gegenſatz zu der auf anderen Gebieten der Chemie möglichen und daher auch zu fordernden Beweisführung. Euler führt nun drei Forſcher zur Erhärtung der Berechtigung ſeiner Stellungnahme an, nämlich Roux, Fliche (und Grandeau) und endlich A. Engler,4) von denen die Arbeit von Roux, nach Euler ſelbſt, für die Beziehungen zur Kaliaufnahme kaum ſo in Betracht kommt.5) Die Feſtſtellungen von Fliche und Grandeau aber und von Engler beſchränken ſich indeſſen auf die Tatſache, daß gewiſſe Bäume auf kalkreichen Böden große Kaliarmut und deren ungünſtige Folgeerſcheinungen aufweiſen, während ſie dabei vielfach überreichen Kalkgehalt zeigen; auch die hier weniger heranzuziehenden Literaturfeſtſtellungen und Verſuche von Roux gehen, wie ich aus guter Kenntnis der geſamten hierher gehörigen

---

1) H. Euler iſt Profeſſor der Chemie an der Univerſität Stockholm, ſein vorliegendes Buch wurde von der ſchwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften mit einem Preiſe ausgezeichnet.

2) ebenda, 3, 151. 1909.

3) ebenda, 3, 153. 1909.

4) Euler 3, 153. 1909.

5) ebenda.

Arbeiten[1] ſagen kann, nicht über die Ermittelung ähnlicher Tatſachen hinaus.

Damit will ich durchaus nicht behaupten, daß Eulers Anſicht irrtümlich ſei; doch glaube ich, daß allerdings auch für die Anforderungen der Pflanzenchemie eine derartige Erhärtung ſeiner Anſicht über das Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes noch nicht ausreichen dürfte und einer Ergänzung bedarf. Denn es wäre doch zum Beiſpiel, um eine Möglichkeit herauszugreifen, durchaus angängig, anzunehmen, daß die durch Hydrolyſe bedingte, ſchwach alkaliſche Reaktion des Kalkkarbonats bei deſſen Überwiegen im Boden die Wurzeln oder auch die ganze Pflanze in gewiſſen Fällen bezw. bei gewiſſen Arten ſchädigt, und ſo die Geſundheit der Pflanzen, und als eine Funktion ihrer normalen Lebensäußerung vor anderem die Kaliaufnahme beeinträchtigt. Erſt jüngſt iſt von Liechti-Bern Schädigung durch kohlenſauren Kalk mittels der alkaliſchen Reaktion desſelben erklärt worden.[2]

Vielleicht gelingt es mir aber, auf Grund meiner letzten Arbeiten über die Beziehungen zwiſchen Kalk und Kali bei der Aufnahme durch die Pflanze hier im Sinne der Annahme von Euler ein wenig mehr zu geben.

Ich vermochte nämlich feſtzuſtellen, daß nicht nur bei Bäumen und dergleichen wilden Pflanzen, wie dies aus den von Euler benutzten Arbeiten erhellt, ſondern auch bei Sommerweizen, Buchweizen und einer Reihe anderer Kulturpflanzen, durch ſtärkere Kalkaufnahme die Pflanze offenbar behindert wird, Kali in völlig ausreichendem Umfange dem Boden zu entnehmen, wenn dieſer Boden den letztgenannten Pflanzennährſtoff nur in mäßigem Anteil enthält. Als Folge ſolch zu geringfügiger Kaliverſorgung bei ſtarken Kalkaufnahmen ſtellt ſich dann eine nicht ſelten deutlich in die Augen fallende Herabminderung der geſamten Erzeugung an Trockenmaſſe durch die Pflanze ein. Soweit wäre dies ja nur eine genauere und künſtlich herbeizuführende Vorführung der von Euler benutzten Verſuchsergebniſſe. Aber, und das beſeitigt die Möglichkeit der oben erwähnten Schädigung durch alkaliſche Reaktion des kohlenſauren Kalks für dieſen Fall,[3] durch ſtärkere Zuführung von Kaliſalzen zum Erdboden konnte trotz gleich erheblichen Vorhandenſeins von kohlenſaurem Kalk die Benachteiligung der Pflanzen beſeitigt, oder wenigſtens ſtark vermindert werden.

Einige zahlenmäßige Ergebniſſe ſeien hierzu angeführt:

| Verſorgung der Pflanzen | | Durchſchnittsernte an | | |
|---|---|---|---|---|
| mit Kalk | mit Kali | Trockenmaſſe | Kali (Gramm) | Kali v. H. |
| unterblieben | unterblieben | 12,2 g | 0,194 | 1,60 |
| ſtark erfolgt | unterblieben | 3,5 g | 0,051 | 1,51 |
| ſtark erfolgt | ſtark erfolgt | 15,2 g | 0,457 | 3,02 |

und bei einem anderen Verſuch

| Verſorgung der Pflanzen | | Durchſchnittsernte an | | |
|---|---|---|---|---|
| mit Kalk | mit Kali | Trockenmaſſe | Kali (Gramm) | Kali v. H. |
| unterblieben | unterblieben | 6,7 g | 0,069 | 1,04 |
| ſtark erfolgt | unterblieben | 3,1 g | 0,029 | 0,91 |
| ſtark erfolgt | ſtark erfolgt | 9,3 g | 0,164 | 1,77 |

---

[1] P. Ehrenberg, das Kalk-Kali-Geſetz, Berlin bei P. Parey. 1919.

[2] Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe. (1920).

[3] über deren Für und Wider daher weiter nichts geſagt ſei.

Durch die ſtarke Kalkung des Bodens wird ſomit jedesmal die Kaliaufnahme und auch der Kaligehalt vom Hundert in den Pflanzen herabgedrückt und entſprechend auch die Ernte an Trockenmaſſe. Dabei iſt freilich die Verminderung des Kaligehalts vom Hundert eine ſo ſehr beträchtliche nicht. Vermutlich würde ſich dieſelbe aber als ſtärker herausſtellen, wenn der zeitliche Verlauf der Kaliaufnahme nachgewieſen wäre; ſo iſt vermutlich urſprünglich die Herabminderung des Kaligehalts vom Hundert durch die Kalkdüngung eine ſtärkere geweſen, und hat ſich dann im Laufe der Vegetationszeit mehr ausgeglichen, wie man das nicht ſelten in ähnlichen Fällen bei Vegetationsverſuchen beobachten kann. Das läßt ſich aber leider nur mit Hilfe von verhältnismäßig verwickelten Verſuchsmaßnahmen nachweiſen. Ohne verkennen zu wollen, daß auch auf dieſem Gebiet weitere Verſuchstätigkeit noch mancherlei ſchärfere Herausarbeitung der vorhandenen Geſetzmäßigkeiten zu leiſten haben wird, darf ich doch wohl ſagen, daß wir mit dieſen und einer ganzen Reihe ähnlicher Verſuchsergebniſſe[1]) Eulers Anſchauung vom Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes bei der Beeinträchtigung der Kaliaufnahme durch Kalk ſchon ein wenig beſſer begründet haben, als dies bei der Veröffentlichung ſeiner oben angeführten Sätze der Fall war.

Genügen will mir aber auch das bisher an Belegmaterial Vorliegende nicht. Die bloße Tatſache, daß bei vermehrter Aufnahme des einen eine Minderaufnahme eines anderen Pflanzennährſtoffes erfolgt, aber bei geſteigerter Zufuhr des zurückgedrängten Nährſtoffes wieder ein Ausgleich in der Pflanze eintritt, klingt zwar in gewiſſer Hinſicht an das Maſſenwirkungsgeſetz an, geſtattet aber noch andere Erklärungsmöglichkeiten. So wird zum Beiſpiel die Eiſenaufnahme der Lupine vermutlich durch ſtärkere Düngungen mit kohlenſaurem Kalk behindert, obwohl nur eine einfache, außerhalb der Pflanze ſich abſpielende chemiſche Reaktion das Entſcheidende ſein dürfte; bei ſtarker Zuführung von Eiſenſalzen kann dann auch Eiſenaufnahme und Wachstum der Pflanze entſprechend gefördert werden, weil die Beeinträchtigung der Löslichkeit des Eiſens durch den kohlenſauren Kalk dann nicht mehr ausreicht, um der Pflanze die erforderlichen Eiſenſalze vorzuenthalten.[2]) Hier läge ſomit ein dem beſprochenen recht ähnlicher Vorgang uns vor Augen, bei dem ein Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes im Innern der Pflanze überhaupt nicht zur Erklärung herangezogen werden darf. Obſchon nun auch bei dem Pflanzennährſtoff Kali entſprechende Erſcheinungen wie beim Eiſen nicht in Betracht kommen, ſo wären immerhin doch ähnliche Möglichkeiten, vielleicht Beeinträchtigung der Durchläſſigkeit der Plasmahaut der Wurzelzellen, jedenfalls nicht ganz aus dem Bereich als mehr oder weniger berechtigt erſcheinender Erwägungen auszuſchalten. Auch in der von mir gegebenen erweiterten Begründung reichen die Erſcheinungen bei den kalkempfindlichen Pflanzen alſo nicht aus, einen Beweis, wie er nach Lage der Dinge eben gefordert werden kann, für das Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes im Innern der Pflanze beizubringen.

---

[1]) Vergleiche Paul Ehrenberg, das Kalk-Kali-Geſetz, Berlin bei Parey, 1919, S. 15 ff.

[2]) ebenda, S. 104 ff.

Vielleicht daß andere Feſtſtellungen hier uns weiter führen.

Auf das Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes bei gewiſſen Erſcheinungen der Kalium- und Natriumverſorgung unſerer Kulturpflanzen mußten Ergebniſſe, die zunächſt von Hellriegel und Wilfarth gewonnen, aber nicht derart verwertet wurden,[1] umſo mehr hinweiſen, nachdem Th. Pfeiffer neues, wertvolles Verſuchsmaterial erhalten hatte.[2] Dieſer Forſcher ſtellte dabei feſt, daß bei der Gerſte durch vermehrte Zuführung von Natron ein teilweiſer Erſatz des Kalis in den Blättern und Halmen ſtattfindet, wobei das derart erſetzte Kali gewiſſermaßen in die Körner abgeſchoben wurde, und hier die Ernte erhöhte.

Hier, bei dieſen Verſuchen, die ich in Breslau in ihrer Ausarbeitung noch ſelbſt miterleben konnte, ſchien mir ſchon immer die Möglichkeit vorzuliegen, einem Beweiſe für das Auftreten des Maſſenwirkungsgeſetzes im Innern der Pflanze näher zu kommen. Allerdings mußte, da eine exakt mathematiſche Beweisführung nach Lage der Dinge nicht wohl verlangt werden kann, die erwünſchte Annäherung an einen Beweis an einige Bedingungen geknüpft werden: einmal daran, daß die Wirkung der Konzentrationsänderung der Natronſalze in der Pflanze durch Aenderung der Kalikonzentration wieder zum Verſchwinden gebracht wurde; ſodaß alſo derart die Gleichgewichtsänderung durch Erhöhung der wirkſamen Mengen beider in Frage kommenden Stoffe beſeitigt und damit zugleich ihre Wirkung zum Verſchwinden gebracht wurde; zweitens aber daran, daß eine derartige Freimachung und Verſchiebung, wie ſie in dieſem Fall vorlag, nicht leicht auf andere Weiſe, als eben durch Wirkung des Maſſenwirkungsgeſetzes zu erklären wäre.

Daneben mußte es wünſchenswert erſcheinen, die Feſtſtellungen Pfeiffer's bezw. Hellriegel's und Wilfarth's auf einem zwar in gewiſſer Hinſicht verwandten, aber doch möglichſt weit von ihren Verſuchen abgelegenen Gebiet zu wiederholen, um der beabſichtigten Beweisführung eine umfaſſendere Gültigkeit zu geben. Während die früher genannten Forſcher die Wirkung von Natron auf die Verſchiebung von Kali in die Körner der Gerſte geprüft hatten, ſollte bei unſeren Verſuchen die Zuckerrübe Verſuchsgegenſtand ſein. Hierbei war die Verſchiebung des Kalis gleichfalls in die der Aufhäufung von Reſerveſtoffen dienenden Pflanzenteile zu vermuten. Aber dies ſind bei der Zuckerrübe nicht die Körner, da dieſe Kulturpflanze im erſten Jahr überhaupt keine Blüten und Samen ausbildet, ſondern die Wurzeln. Konnte nun bei dieſer weitgehend veränderte Verhältniſſe aufweiſenden Verſuchspflanze das Ergebnis der älteren Verſuche Pfeiffer's und der Bernburger Forſcher beſtätigt werden, und dabei außerdem gleichzeitig durch Erhöhung der Kalikonzentration in der Pflanze der Vorgang wieder rückgängig gemacht werden, konnte endlich dann anderen Vorgängen, die zur Erklärung einer ſolchen Erſetzung und Verſchiebung chemiſcher Stoffe heranzuziehen waren, nur eine geringere Brauchbarkeit zur Erleichterung des Verſtändniſſes der vorliegenden Geſchehniſſe zugeſchrieben werden, ſo durfte mit einer gewiſſen Berechtigung von einem Beweiſe des Maſſenwirkungsgeſetzes in der lebenden Pflanze geſprochen werden.

---

[1] Arbeiten der D.L.G. 34. 1898.

[2] Mitteilungen des landwirtſchaftl. Inſtituts der Univerſität Breslau. 3, S. 567 ff. Ref. 608. 1905.

Bevor wir auf die eigentliche Verſuchsdurchführung eingehen, ſei noch darauf hingewieſen, daß ebenſo, wie andere unſerer Kulturpflanzen, ganz beſonders auch die Zuckerrübe ihr verabfolgtes Natron zum weitaus überwiegenden Teile den Blättern zuführt, und in ihnen ablagert. Es mußte ſomit bei ihr in beſonders reiner Geſtaltung die Erſcheinung auftreten, daß bei verſtärkter Düngung mit Natronſalzen das Natron in die Blätter ſtrömte, und hier auf das darin vorhandene Kali ſeine Wirkung ausübte, während die Wurzeln ſo gut wie nicht von der Veränderung der Natronaufnahme betroffen wurden, ſo weit es ſich um unmittelbaren Einfluß handelte.

Die Verſuchsdurchführung bot die üblichen Schwierigkeiten von Verſuchen mit belebtem Material. Man konnte die Wirkung der Konzentrationsänderungen nicht an der gleichen Pflanze ermitteln, ſondern mußte die verſchiedenen, gewünſchten Düngungen nebeneinander an verſchiedenen Pflanzen anwenden, um dann durch Unterſuchung der Blätter und Wurzeln im einzelnen zu den gewünſchten Ergebniſſen zu gelangen. Der anderen Erſchwerungen, die für den mit Vegetationsverſuchen vertrauten Forſcher ſelbſtverſtändlich ſind, ſei hier nicht beſonders gedacht. Nur mag erwähnt ſein, daß durch vierfache Durchführung der Einzelverſuche nach Möglichkeit die Ergebniſſe ſichergeſtellt wurden.

Bei den Verſuchen, die gemeinſam mit P. Markwort ausgeführt wurden, zeigte ſich nun bei erhöhter Zuführung von Natronverbindungen zu den mäßig mit Kali ernährten Zuckerrüben ſehr deutlich der Erſatz von Kali in den Blättern durch Natron, während das ſo frei werdende Kali in den Wurzeln deren erhöhter Ausbildung und der Speicherung von Zucker diente. Ich führe folgende, wie erwähnt, aus je vierfacher Verſuchsdurchführung im Mittel erhaltene Zahlenwerte an:

| **Es enthielten** | Rübenblätter | | | | Rübenwurzeln | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kali | | Natron | | Kali | | Natron | |
| ohne beſondere Natrondüngung | 2,78% | **1,09** g | 2,78% | 1,12 g | 0,81% | **0,56** g | 0,27% | 0,21 g |
| mit beſonderer Natrondüngung | 2,27% | **0,94** g | 5,13% | 2,25 g | 0,82% | **0,76** g | 0,19% | 0,19 g |

Die Abnahme des Kaligehaltes in den Rübenblättern unter dem Einfluß der Natronbeigabe iſt zumal für den beſonders wichtigen Prozentgehalt deutlich zu erkennen, ebenſo entſprechend aber die Vermehrung der in der Wurzel vorhandenen Kalimenge. Der Prozentgehalt der Wurzel an Kali iſt unbeeinflußt, weil hier eine Vermehrung der Wurzelmaſſe einſchließlich ihres Zuckers unter dem Einfluß der Kaliverſchiebung eintrat, die faſt 20 Gramm Trockenmaſſe erreichte. Es war ſomit die Verſchiebung von Kali aus dem Blatt in die Wurzel unter dem Einfluß der Konzentrationsänderung des Natrons gut nachweisbar. Dabei ſei noch einmal darauf hingewieſen, daß das Natron einer Natrondüngung, wie auch unſere Zahlen hier zeigen, nur in den Blättern zur Ablagerung gelangt.

Die oben gewünſchte Ergänzung dieſer Beweisführung, daß nämlich bei Verſtärkung der Kalidüngung neben der Natrondüngung die Verſchiebung von Kali aus den Blättern in die Wurzel wieder beſeitigt würde, iſt nun gleichfalls gelungen. Man vergleiche dazu die folgenden Zahlen, die bei reicher Kaliverſorgung, ſonſt aber unter den gleichen Bedingungen wie oben, feſtgeſtellt wurden:

| Es enthielten | Rübenblätter | | | | Rübenwurzeln | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kali | | Natron | | Kali | | Natron | |
| mit reicher Kaliverſorgung, ohne beſondere Natrondüngung | **6,01%** | **3,59** g | 1,39% | 0,83 g | 1,13% | **1,11** g | 0,34% | 0,34 g |
| mit reicher Kaliverſorgung, mit beſonderer Natrondüngung | **5.54%** | **3,51** g | 3,86% | 2,42 g | 1,18% | **1,00** g | 0,46% | 0,39 g |

Wir finden alſo nunmehr, bei der ſtärkeren Kalidüngung, ein Fehlen der Verſchiebung von Kali aus den Blättern in die Wurzel, entſprechend der Erhöhung auch der Kalikonzentration in den Blättern, die damit die vorher beobachtete Wirkung der vermehrten Natronkonzentration beſeitigt hat. Das zeigt der Gehalt der Rübenwurzeln an Kali, der durch die Natrondünguug nicht etwa vermehrt, ſondern ſogar vermindert wurde. Die geringe prozentiſche und abſolute Verminderung des Kaligehalts der Blätter durch Natronbeidüngung iſt, bei den ſo ſehr hohen Werten für Kali, wie ſie hier in Betracht kommen, ſehr im Gegenſatz zu den Ergebniſſen des weiter oben angeführten Verſuchs nicht weſentlich einzuſchätzen. Beträgt doch z. B. die abſolute Verringerung des Gehalts hier nur rund drei vom Hundert, dagegen bei dem vorher dargeſtellten Verſuch annähernd fünfzehn vom Hundert! Die Abweichung aber um drei vom Hundert dürfte völlig innerhalb der Fehlgrenzen belegen ſein.

Von den oben angeführten Forderungen ſind ſomit zwei erfüllt. Es bleibt noch übrig, ſo gut als es geht, den Nachweis zu erbringen, daß eine derartige Freimachung und Verſchiebung nicht leicht auf andere Weiſe, als eben durch Wirkung des Maſſenwirkungsgeſetzes zu erklären iſt. Daß es ſich um Vorgänge handeln muß, die innerhalb des Pflanzenkörpers ſich abſpielen, wird eines Beweiſes nicht bedürfen, denn eine Verſchiebung, oder ſagen wir auch, eine Veränderung der Verteilung von einem Pflanzennährſtoff (Kali) in der Pflanze durch einen anderen (Natron) dürfte durch außerhalb der Pflanze in der Art der Wirkung von Kalk auf die Eiſenaufnahme der Lupine verlaufende Vorgänge[1] ausgeſchloſſen ſein.

Eine Einwirkung nun, die geeignet wäre, durch Konzentrationsänderungen chemiſch wirkſamer, oder ſagen wir hier kurz, der Pflanzenernährung dienender Stoffe andere ähnliche Stoffe in der Pflanze anders zu verteilen, während bei Beſeitigung der entſtandenen Konzentrationsunterſchiede ſich der alte Zuſtand wiederherſtellen würde, wäre auch die Verdrängung von adſorbierten Stoffen an Oberflächen. Auch hier iſt die Konzentration entſcheidend und z. B. auch bedeutungsvoller als die Stärke, mit der die einzelnen Stoffe adſorbiert werden.[2]

---

[1] Vgl. oben, S. 7.

[2] Freundlich, Kapillarchemie, 165. 1909.

Indeſſen iſt, ſo weit wir über die Vorgänge im Innern der Pflanze unterrichtet ſind, keine erhebliche Wahrſcheinlichkeit dafür vorhanden, daß die von der Konzentration abhängige Verteilung von Kali und Natron in der Zuckerrübe mit der Abſorption dieſer beiden Stoffe, beziehungsweiſe überhaupt von Kali- und Natronſalzen zuſammengebracht werden könnte. Schon die Tatſache, daß die Rübe das Natron ganz überwiegend in den oberirdiſchen Teilen feſthält, deutet wohl mehr auf biochemiſche, als auf abſorptive Bindungen[1] hin. Denn für letztere dürfte der Pflanzenkörper in ſeiner Wurzelmaſſe kaum weniger günſtige Gelegenheit bieten, wie in den Blättern, jedenfalls nicht derart einſchneidende Unterſchiede, wie ſie zur Erklärung der vorherrſchenden Feſtlegung der Natronverbindungen in den Blättern notwendig wären. Dagegen liegt es ohne weiteres auf der Hand, daß die chemiſchen Umſetzungen in der Blattmaſſe, mit ihrer Aſſimilation, Waſſerverdunſtung, Eiweißbildung und ſo weiter andere ſein werden als in dem Wurzelkörper, ſodaß anderes chemiſches Verhalten bezüglich der Anhäufung von Natronſalzen nicht überraſchen kann. Nehmen wir aber als begründend für die vorwiegende Zurückhaltung der Natronſalze in den Blättern der Rübe biochemiſche Urſachen an und nicht die Abſorption,[2] ſo ergibt ſich einigermaßen zwingend auch der Schluß, daß auch die in Wechſelwirkung zwiſchen Kali- und Natronſalzen in den Rübenblättern vor ſich gehenden Erſcheinungen weſentlich chemiſcher Natur ſind und nicht auf Abſorptionswirkungen zurückgeführt werden können. Auch die, wenn auch nur unvollkommenen Vorſtellungen, die wir an die Aufgaben des Kalis in der Pflanze knüpfen, ſeine Bedeutung für den Transport der Kohlenhydrate, die Ergebniſſe ſeines Nachweiſes durch mikrochemiſche Mittel, ſcheinen mir weniger für abſorptive Bindungen des Kalis im Innern der Blätter zu ſprechen und ſomit, was für mich ja weſentlich hier in Betracht kommt, auch die Verdrängung abſorbierter Kalimengen durch Natron und dergleichen nicht zur Erklärung der hier vorliegenden Fälle geeignet erſcheinen laſſen.

Die Heranziehung der Geſetze, wie ſie für die Verteilung eines Stoffes zwiſchen zwei Löſungsmitteln gelten, um die Verſchiebung von Kali aus den Blättern in die Wurzeln unter dem Einfluß erhöhter Kalikonzentrationen zu erklären, wird aber noch weniger möglich ſein. Denn hier ſpielt die Anweſenheit eines anderen gelöſten Stoffes überhaupt keine Rolle, vielmehr verteilt ſich[3] jede einzelne Molekülgattung ſo, als ab die anderen nicht zugegen wären. Die Konzentration ſpielt für die Verteilung keine Rolle.[4]

---

[1] Im Falle abſorptiver Bindung des Natrons in den Blättern müßte doch wohl auch ein osmotiſches Gefälle für Natron nach den Wurzeln zu ſich ausbilden, ſobald die Blätter reichliche Natronmengen enthalten.

[2] Eine ſcharfe Trennung von chemiſchen Umſetzungen einerſeits und Abſorption andererſeits wird ja vermutlich überhaupt nicht durchführbar ſein. Immerhin mag es mir hier geſtattet ſein, im Intereſſe größerer Klarheit an der alten Vorſtellung feſtzuhalten, die das Vorkommen chemiſcher Umſetzungen bei der Abſorption im weſentlichen überſah.

[3] Nernſt, Theoretiſche Chemie, 5. Aufl. 490. 1907.

[4] ebenda 493.

Andere Möglichkeiten, die man irgendwie noch zur Erklärung der hier beſprochenen Erſcheinungen heranziehen könnte, ſind mir nicht bekannt. Das beſagt natürlich nicht viel, indeſſen ſcheint es mir immerhin nicht wahrſcheinlich, daß eine vielleicht noch aufgefundene Erklärungsmöglichkeit näher liegen ſollte als die, von welcher wir im Anſchluß an Euler ausgingen, nämlich die Erläuterungen der hier vorliegenden Tatſachen durch das Maſſenwirkungsgeſetz. Vielleicht gelingt es mit der Zeit, an Stelle der bisher vorhandenen, immer noch reichlich unſicheren Annahmen in dieſer Hinſicht ſichere Feſtſtellungen zu ſetzen.

# Entwicklungs- und Ernährungszuſtand der Pflanzen in ihren Beziehungen zum Auftreten von paraſitären Pflanzenkrankheiten.[1]

Von Privatdozent Dr. Auguſt Rippel-Breslau.

Das Auftreten einer paraſitären Pflanzenkrankheit iſt immer das Ergebnis einer engen Wechſelbeziehung zwiſchen Paraſit und Pflanze; das Verhältnis iſt hier, bei den wichtigſten Erkrankungen unſerer Kulturpflanzen, derart eng, daß ja bekanntlich ein Schädling nicht nur meiſt eine beſtimmte Pflanzenart bevorzugt, ſondern auch unter den verſchiedenen Varietäten und Sorten ſeine Auswahl trifft. Es kommt noch hinzu, daß z. B. beim Weizen Sorten, die ſich als ſehr anfällig gegen den Gelbroſt (Puccinia glumarum) zeigen, gerade widerſtandsfähig gegen Braun- nnd Schwarzroſt (P. triticina, P. graminis) ſein können[2], wenn auch in den meiſten Fällen ein gewiſſer Parallelismus in der Anfälligkeit für die genannten Schädlinge zu beſtehen ſcheint. Es erſcheint alſo unter dieſen Umſtänden außerordentlich ſchwer, irgend welche allgemeinen Geſichtspunkte herausfinden zu wollen, die uns Richtlinien dafür ſein könnten, wie die Ernährung unſerer Kulturpflanzen auf das Auftreten von paraſitären Pflanzenkrankheiten wirkt. Es hat faſt den Anſchein, als müſſe dieſe ganze Betrachtungsweiſe ſich auf das Aufzählen einiger Spezialfälle beſchränken, die jeweils bei Beſprechung des betreffenden Schädlings zu behandeln wären. Immerhin ſprechen jedoch einige Beobachtungen dafür, daß man doch wenigſtens einige allgemeine Geſichtspunkte gewinnen kann, wenn dies auch nach dem Geſagten zur Zeit noch ein ſehr lückenhaftes Beginnen bleiben muß.

Wir wollen hierbei abſehen von rein mechaniſchen Beſchädigungen, wie ſie etwa durch die ätzende Wirkung ſtarker Gaben von Düngemitteln in der Form von Kopfdüngung hervorgerufen werden; auch mit den Schädigungen durch giftige Beſtandteile der Düngemittel, durch die verſchiedene phyſikaliſche oder chemiſche Beſchaffenheit des Bodens, wollen wir uns hier nicht auseinanderſetzen, ſondern unſere Frage dahin präziſieren: Wie hängt das Auftreten von paraſitären Erkrankungen der Kulturpflanzen mit dem normalen Entwicklungsgang der Pflanzen zuſammen und in welcher Weiſe beeinfluſſen unſere gebräuchlichen Pflanzennährſtoffe dieſen Entwicklungsgang derart, daß eine verminderte oder erhöhte Dispoſition zu erwarten iſt? Wenn es gelingt, in dieſer Richtung einige Hinweiſe zu finden, ſo dürfte das für die Praxis, insbeſondere natürlich die Praxis des Saatgutbaues, ſehr erwünſcht ſein; allerdings, wie ausdrücklich betont ſei, mehr im Sinne einer Anregung als etwa der Erwartung, daß damit ein kompliziertes Problem reſtlos gelöſt ſei.

---

[1] Vortrag, gehalten am 23. Juni, anläßlich einen von der Landwirtſchaftskammer für die Provinz Schleſien veranſtalteten Kurſus über Saatenanerkennung zu Ohlau.

[2] Kirchner, Fühlings landw. Zeitg. 1916, S. 52.

Wir betrachten zu dieſem Zweck:

I. Den normalen Entwicklungsgang einer Pflanze.
II. Die Frage nach dem ernährungsphyſiologiſchen Vorgang, der dieſen Entwicklungsgang in erſter Linie beſtimmt.
III. Die Frage, ob in dieſem Entwicklungsverlauf etwa ein gewiſſer Zeitpunkt ſich durch beſondere Anfälligkeit gegen Schädlinge hervorhebt.
IV. Die Frage, in welcher Weiſe unſere gebräuchlichen Pflanzennährſtoffe dahin wirken, daß ſie die Pflanze länger auf einem anfälligen Entwicklungsſtadium halten oder ihr ſchnell darüber hinweghelfen.
V. Einige Punkte allgemeiner und praktiſcher Bedeutung.

Zu I. Der erſte Punkt kann ziemlich ſchnell erledigt werden. Bei der Entwicklung einer Pflanze können wir 3 Phaſen unterſcheiden: 1. Stadium: Von Aufgang der Samen bis zur Bildung der erſten Blätter. Dieſes Stadium iſt bei unſeren Getreidearten beſonders deutlich ausgeprägt als das Stadium bis zur vollendeten Beſtockung. 2. Stadium: Das Schoſſen, die Zeit der intenſiven Längsſtreckung. 3. Stadium: Die nach vollendeter Längsſtreckung des oder der Blütenſtände eintretende Ausbildung der Samen bezw. Früchte. Wie man ſieht, iſt die Maſſenzunahme hauptſächlich an das 2. Stadium gebunden; dies iſt auch das Stadium des größten Waſſerverbrauches, ein Umſtand, der ſich ebenfalls als wichtig erweiſen wird.

Zu II. Dieſes vielleicht ſelbſtverſtändlich erſcheinende Verhalten der Pflanzen gibt bei der Frage nach den tieferen Urſachen, d. h. der Abhängigkeit von den Ernährungsfaktoren, manches Rätſel auf. Während man früher, was teilweiſe auch jetzt noch der Fall iſt, geglaubt hat, es würden in der Pflanze beſondere blütenbildende Stoffe von rätſelhafter Konſtitution gebildet, kann man ſich jetzt, mit Klebs, etwa folgende Vorſtellung machen, die auch, wie gleich zu zeigen ſein wird, wertvolle Geſichtspunkte für die Beurteilung der Anfälligkeit einer Pflanze bietet. Auch wenn die Klebs'ſche Anſchauung ſich nicht als durchaus zutreffend erweiſen würde, würde dies ihrer Bedeutung als Arbeitshypotheſe keinen Abbruch tun.

Danach wird angenommen, daß das Eintreten der Blüte — das Schoſſen iſt ja die Einleitung dazu — bedingt iſt durch ein Überwiegen der Aſſimilate über die Nährſalze. Die kräftige Aſſimilation der jungen Pflanze würde alſo ſchießlich einen Überſchuß an Aſſimilaten — Stärke, Zucker — erzeugen, der im gegebenen Moment das Eintreten in die Fruktifikation zur Folge hätte. Um dieſe Vorſtellung der Praxis noch etwas näher zu rücken, ſei an die Fruchtgürtel der Obſtbäume erinnert: Durch enges Anlegen an den Stamm wird die in der Rinde ſtattfindende Abwärtsleitung der Aſſimilate verhindert. Es entſteht daher darüber ein Überſchuß an dieſen im Vergleich zu den Nährſalzen, und das hat dann eine vermehrte Fruktifikation (Blütenbildung) zur Folge.

Zu III. Wir wenden uns nunmehr zu der wichtigen Frage, ob Beobachtungen dafür vorliegen, daß die Pflanzen in den verſchiedenen oben gekennzeichneten Entwicklungsſtadien verſchieden anfällig für einen Schädling ſind. Eingehende Beobachtungen hat Gaſſner[1]) an dem Schwarzroſt (Puccinia graminis) gemacht. Dabei zeigte ſich einmal, daß ganz junge Pflanzenteile von den Uredoſporen nicht infiziert werden; weiterhin auch diejenigen Pflanzenteile nicht, an denen bereits Teleutoſporen ausgebildet waren. Und dieſe Teleutoſporen werden erſt gebildet, wenn die Pflanze einen gewiſſen Reifegrad erlangt hat, wenn ſie in ein gewiſſes, weit vorgeſchrittenes Erſchöpfungsſtadium getreten iſt, wie ſchon Magnus[2]) und Morgenthaler[3]) gezeigt haben. Man ſieht alſo: anfällig iſt vor allem ein mittleres Entwicklungsſtadium, das alſo ungefähr unſerem Stadium 2, der Periode des Schoſſens entſprechen dürfte. Mit dem Aufhören dieſer erſten Lebensperiode und dem Beginn des Schoſſens liegen offenbar die Verhältniſſe für den Pilz am günſtigſten: Es ſind dann genügend Aſſimlilate (Zucker vor allem) vorhanden und offenbar wird die Lebensenergie der Pflanze durch die einſetzende intenſive Inanſpruchnahme und den ſtarken Waſſerverbrauch etwas geſchwächt. Wir werden ſpäter einige Hinweiſe in dieſer Richtung zu erwähnen haben. Da nun die Pflanze mit zunehmender Reife immer weiter in dem Erſchöpfungsſtadium fortſchreitet, ſo muß man ſich natürlich fragen, weshalb dieſes Stadium nicht noch geeigneter iſt für die Infektion wie das mittlere. Dabei müſſen wir daran denken, daß wir bei dem genannten Schädling einen echten Paraſiten vor uns haben. Das Kennzeichen eines ſolchen iſt aber bekanntlich, daß er nur lebende Organismen befällt, da ihm der tote Organismus aus irgend einem noch nicht näher bekanntem Grunde nicht zuſagt. Es mag hier noch darauf hingewieſen werden, daß ganz allgemein eine Dauerſporenbildung (Teleutoſporen, Askusfrüchte) bei Paraſiten erſt mit dem Abſterben der befallenen Pflanze einſetzt.

Hier iſt nun weiterhin eine Beobachtung von Neger[4]) zu erwähnen, der beim Eichenmehltau (Microsphaera alni var. quercina) gefunden hat, daß dieſer Schädling nur Pflanzenteile befällt, die in der Vollkraft ihrer Entwicklung ſtehen, aber keine alternden Teile. Daß aber auch hier eine gewiſſe Schwächung die Pflanzen anfälliger macht, zeigt die Beobachtung von Rivera[5]), wonach der Eichenmehltau erheblich infektionstüchtiger war bei Blättern, die durch plötzliche Trockenhaltung, alſo Herabſetzung des Turgors geſchwächt wurden. Die gleiche Beobachtung machte er auch für den Getreidemehltau (Erisyphe graminis). Dieſe Beiſpiele ließen ſich noch beliebig vermehren; ſie zeigen jedenfalls auch, daß ein mittleres Entwicklungsſtadium das anfälligſte in der Entwicklung der Pflanze iſt; denn alte Blätter werden nicht mehr befallen.

---

[1]) Cbl. Bakteriol. 2, XLIV. S. 512. 1916. Ztſchr. f. Botan. VII. S. 65. 1915.

[2]) Ber. Deutſch. Botan. Geſellſch. IX. S. (85). 1891.

[3]) Cbl. Bakteriol. 2. XXVII. S. 73. 1910.

[4]) Naturw. Ztſchr. f. Forſt- u. Landwirtſch. XIII. 1915. S. 9.

[5]) Mem. R. Staz. Patalog. veget. Roma 1915. Ref. Ztſchr. f. Pflanzenkrankh XXV. S. 370. 1915, u. Rendiconti d. R. Acad. dei Linneei. XXII. S. 168. Roma 1913. ref. Ztſchr. f. Pflanzenkrankh. XXV. 1915. S. 369.

Man wird mir bei dieſer Art der Darſtellung mit Recht entgegenhalten: dieſe Betrachtungsweiſe kann höchſtens Gültigkeit haben für einige Spezialfälle, niemals aber allgemein, da ſie allein ſchon durch die Tatſache widerlegt wird, daß beiſpielweiſe gewiſſe Brandpilze die junge Pflanze infizieren und zwar, wie Brefeld[1] für den Haferflugbrand (Ustilago Avenae) gezeigt hat, mit umſo größerem Erfolg, je jünger der Keimling iſt. Für die Infektion ſelbſt trifft dieſer Einwand ſicherlich auch zu; verfolgt man jedoch das Wachstum des Pilzes in der Pflanze, ſo ſtellen ſich ſofort die angegebenen Geſichtspunkte wieder ein. Brefeld hat nämlich beobachtet, daß der infizierte Keimling gänzlich von dem Myzel des Pilzes erfüllt iſt, daß man aber in der heranwachſenden Pflanze dann nicht immer Myzel findet oder nur mehr Myzelreſte, Bruchſtücke u. zw. im Gewebe der Knoten. Der Pilz vermochte offenbar dem intenſiven Wachstum der Pflanze nicht zu folgen.

Ähnliche Beobachtungen, die unſer Problem noch ſchärfer hervortreten laſſen, verdanken wir Tiſchler[2] über die in dem Rhizom der Cypreſſenwolfsmilch lebende Aecidiengeneration des Erbſenroſtes (Uromyces Pisi); aus dem Rhizom wächſt das Pilzmyzel mit der Pflanze aufwärts und erfüllt dieſe gänzlich; die befallenen Exemplare ſind leicht an der bleichen Farbe, der Reduktion der Blätter und der Unterdrückung des Blütenſtandes kenntlich. Er konnte zunächſt die in der Literatur öfters von anderen Pilzen erwähnte Beobachtung beſtätigen, wonach das Myzel nie in den Zellen des tätigen Vegetationspunktes anzutreffen iſt, ſondern erſt in älteren Zellen auftritt. Durch Kultur unter günſtigen Verhältniſſen das Wachstums (feucht und warm im Warmhaus) kann man die Pflanze zu ſo ſchnellem Wachstum anregen, daß der Pilz ihrem Wachstum nicht mehr zu folgen vermag; ſolche Triebe bleiben auch fernerhin geſund Auch hier tritt alſo offenbar dieſes mittlere Entwicklungsſtadium als das geeignetſte für den Befall hervor. Es verdient noch beſonders hervorgehoben zu werden, daß hier auch deutlich der Einfluß der beſſeren Waſſerverſorgung hervortritt; umgekehrt wirkt ja, wie oben geſagt, Verſchlechterung derſelben im Sinne einer erhöhten Anfälligkeit.

Tiſchler teilt dann weiterhin mit, daß der Pilz offenbar auch von dem Vorhandenſein von Zucker abhängig iſt. Wie nun unter II. geſagt wurde, zeichnet ſich der Beginn dieſes mittleren Entwicklungsſtadiums gerade durch das relative Überwiegen der Aſſimilate aus. Das führt uns noch auf eine andere Frage. Es wurde ſchon verſchiedentlich eine Beziehung zwiſchen Dispoſition bezw. Immunität zu dem Zucker- und Säuregehalt behauptet, wie z. B. zuletzt von Kirchner[3]. Danach haben gegen Gelbroſt immune Sorten von Weizen etwas höheren Säure-, etwas geringeren Zuckergehalt als anfällige Sorten. Es erſcheint möglich, daß dieſe Verhältniſſe folgendermaßen liegen: Säuren entſtehen in den grünen Pflanzen wohl vornehmlich im Verlaufe der Atmung. Bei intenſivem Wachstum würde alſo, bei geſteigerter Atmung, erhöhte Säureproduktion zu erwarten ſein, während die Kohlenhydrate abnehmen. Das wäre aber der Fall bei Verhältniſſen, wie ſie Tiſchler beſchrieben hat. Und auch bei dem Abklingen des Wachstums, wenn der Pilz zum Ruheſtadium übergeht, wie oben erwähnt, würden alſo die für den Pilz ungünſtigen Verhältniſſe geſchaffen werden.

---

[1] Unterſuchungen a. d. Geſamtgebiete d d. Mykologie, Heft XI.

[2] Flora. N. F. IV. S. 1. 1911.

[3] Fühlings landw. Ztg. 1916. S. 106 ff; dort auch weitere Literatur.

Es mag hier noch darauf hingewieſen werden, daß Gaſſner[1]) die Vermutung ausſpricht, es könnte vielleicht die verſchiedene Anfälligkeit verſchiedener Sorten einfach in ihrem verſchiedenen Ernährungs- und Entwicklungsverlauf begründet ſein, der natürlich einerſeits von äußeren Verhältniſſen beeinflußt wird. Wie man ſieht, erſcheint es ſehr wohl möglich, daß ſich dies mit der von Kirchner u. a. angenommenen Beziehung vereinen läßt.

IV. Nachdem wir ſo wenigſtens einige Hinweiſe gewonnen haben dafür, daß die Möglichkeit beſteht, daß der Entwicklungszuſtand der Pflanzen von großem Einfluß auf die Anfälligkeit Paraſiten gegenüber iſt, wollen wir uns mit der Frage beſchäftigen, wie unſere gebräuchlichen Pflanzennährſtoffe in der Richtung wirkſam ſind, daß ſie die Pflanzen vielleicht länger auf einem mittleren Entwicklungsſtadium halten oder ihr ſchneller darüber hinweghelfen.

Es wurde oben ſchon von der Klebs'ſchen Anſchauung geſprochen. Wenn wir alſo eine ſchnelle Entwicklung der Pflanze durchführen wollen, ſo müſſen wir die Erzeugung der Aſſimilate im Vergleich zu der Aufnahme der Nährſalze ſteigern. Das könnte z. B. geſchehen durch reichliche Kohlenſäurezufuhr in der Luft. Es iſt dann auch von Fiſcher[2]) behauptet worden, daß derartig behandelte Pflanzen widerſtandsfähiger gegen Schädlinge ſeien, eine Angabe, die jedoch zu vereinzelt und unkontrollierbar iſt, als daß man großes Gewicht darauf legen könnte. Praktiſch, auf dem freien Felde, kommt eine Kohlenſäuredüngung ja auch nicht in Betracht. Alles was man hier in dieſer Richtung tun könnte, wäre eine ſorgfältige Bodenbearbeitung, die eine gute Durchlüftung und infolgedeſſen reichliche $CO_2$-Produktion zur Folge hätte; dazu natürlich noch die Verwendung organiſcher Dünger (Stallmiſt, Gründüngung). Ich möchte es jedoch als durchaus unwahrſcheinlich anſehen, daß man auf dieſe Weiſe überhaupt etwas weſentliches über die jetzigen Verhältniſſe hinaus erreichen würde.

Noch ein anderer Weg ſteht jedoch offen: Auch Beſchränkung der Nährſalze verſchiebt das Verhältnis zu gunſten der Aſſimilate und beſchleunigt die Entwicklung; Hungerpflanzen blühen erheblich früher als gut genährte. Umgekehrt wird alſo die reichliche Zufuhr von Nährſalzen die vegetative Entwicklung fördern, den Abſchluß der normalen Lebenszeit hemmen, die Pflanzen alſo länger auf dem anfälligen Stadium halten.

---

[1]) Cbl. Bakteriol. 2. II. S. 185. 1919.

[2]) z. B. Angew. Botanik. I. S. 138. 1919.

Was zunächſt den Stickſtoff betrifft, ſo iſt bekannt, daß er die vegetative Entwicklung fördert, die Blütenbildung hemmt. Man findet viele diesbezügliche Hinweiſe in der landwirtſchaftlichen Literatur; auch Klebs[1]), von deſſen Anſchauungen wir ja ausgingen, weiſt beſonders auf dieſe Eigenſchaft des Stickſtoffs hin. Am beſten drückt ſich das vielleicht aus in den Verſuchen von Walſter[2]). Bekanntlich beginnt das Schoſſen des Wintergetreides erſt, wenn dies einer niederen Temperatur ausgeſetzt wird. Auf den Zuſammenhang mit unſerer Frage kann hier nicht näher eingegangen werden. Bei reichlicher Nitratzufuhr während der Keimung und des erſten Wachstums unterblieb das Schoſſen.

Über die Rolle des Kaliums wiſſen wir noch zu wenig. Man ſchreibt ihm vielfach eine Wirkung auf die Aſſimilation zu, da anſcheinend genügend Aſſimilate nur bei reichlicher Gegenwart gebildet werden. Ob das nun genau zutrifft, mag hier dahingeſtellt ſein. Jedenfalls iſt ihm aber eine reifebeſchleunigende Wirkung wohl zuzuſprechen

Sicher wirkt dagegen die Phosphorſäure nach allgemeiner Annahme reifebeſchleunigend. Walſter konnte jedoch nicht feſtſtellen, daß ſie die Förderung des vegetativen Wachstums durch Stickſtoff paralyſierte. Doch dürfte die reifebeſchleunigende Wirkung der $P_2O_5$ ſicher geſtellt ſein, wie ja auch zahlreiche praktiſche Beobachtungen zeigen. Auch hierbei können wir uns nicht mit den inneren Zuſammenhängen befaſſen.

Ebenſo wirkt das Calcium vielleicht reifebeſchleunigend (Ehrenberg[3]); doch wiſſen wir auch hierüber noch nichts ſicheres.

Überblickt man nun dieſe Verhältniſſe und bringt man ſie in Beziehung zu dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten, ſo liegen in der Tat Hinweiſe dafür vor, daß die ſpezifiſche Wirkung eines Nährſtoffes auf den Entwicklungszuſtand der Pflanzen zu beobachten iſt. Es wird ja meiſt angenommen, daß eine ſehr reichliche Stickſtoffzufuhr die Pflanzen empfänglich gegen den Angriff von Paraſiten mache. Man erklärt dieſe bekanntlich dadurch, daß die Pflanzen ſich üppig entwickeln, einander beſchatten, etwas geil aufwachſen und in ihrem dichten Beſtand günſtige Feuchtigkeitsverhältniſſe für die Entwicklung des Schädlings bieten. Dieſe Entwicklung iſt aber das Ergebnis eben der rein vegetativen Entwicklung, zu der Stickſtoffüberſchuß die Pflanzen anregt; und die für den Paraſiten günſtigen äußeren Bedingungen ſummieren ſich mit den inneren, die darin liegen, daß die Pflanze länger auf dem anfälligen, mittleren Stadium gehalten wird, ſo daß eine ſehr erhöhte Dispoſition die Folge iſt.

Umgekehrtes hat man von der Wirkung der Phosphorſäure beobachtet. Eine ganze Anzahl von Beobachtungen aus der Praxis bringen Müller und Molz[4]), aus denen deutlich hervorgeht, daß, ebenſo wie Stickſtoff in vielen Fällen Befall fördernd wirkt, Phosphorſäure Befall-hemmend. Man nimmt an,

---

[1]) Flora. Feſtſchrift Stahl. S. 128. 1918

[2]) Bot. Gaz. LIXX. S. 97. 1920. ref. Zſchr. f. Botan. XIII. S. 330. 1921.

[3]) Fühlings landw. Ztg. LXVIII. S. 411. 1919.

[4]) Fühlings landw. Ztg. LXVI. S. 42. 1917.

z. B. Lind[1]), daß die gegen viele Pflanzen-Krankheiten ſehr nützlich wirkende Phosphorſäure dadurch wirkſam ſei, daß ſie die Feſtigung des Pflanzengewebes begünſtige. Das dürfte zwar nicht die tiefere Urſache der Phosphorſäure-Wirkung ſein, iſt aber der ſekundäre Ausdruck der reifebeſchleunigenden Wirkung derſelben.

Auch über die Befall-hemmende Wirkung des Kaliums findet man zahlreiche Angaben, bei Müller-Molz; Spinks[2]) fand die Empfänglichkeit von Weizen für Gelbroſt durch Stickſtoff geſteigert, durch Mineralſalze, beſonders Kaliſalze gehemmt.

Auf die Angaben Riveras[3]) ſei noch beſonders hingewieſen. Nach Ausweis des betreffenden Referates ſagt er: „Empfänglicher ſind jene (Pflanzen), die in einer an Nährſalzen reichen Erde ſtehen, da bei ihnen das Wurzelſyſtem ſchwächer entwickelt iſt als bei den Pflanzen, die auf einer armen Erde leben. Bei der erſteren iſt das Gleichgewicht zwiſchen der Abſorption und Transpiration verſchoben." Es wird hier alſo die ſtärkere Empfänglichkeit einer reichlich mit Nährſalzen verſehenen Pflanze mit Erysiphe graminis, die er feſtgeſtellt hat, damit in Zuſammenhang gebracht, daß die Waſſerverſorgung ſchwieriger wird infolge der relativ ſchlechteren Entwicklung des Wurzelſyſtems. Auch dieſe Angabe dürfte mit unſerer Anſchauung zu vereinen ſein; denn ein ſtarkes vegetatives Wachstum wird die Waſſerverſorgung infolge Vergrößerung der transpirirenden Oberfläche ungünſtiger geſtalten müſſen. Und daß dann eine Herabſetzung des Turgors die Anfälligkeit erhöht, dafür wurden oben Beiſpiele gebracht. Auf die Beobachtung Gaßners[4]) ſei noch hingewieſen, wonach gegen P. coronifera anfällige Haferſorten ſtets üppig entwickelte, ſaftige Blätter und Stengel hatten, widerſtandsfähige zierliche Halme. Es tritt hier alſo das gleiche, erwähnte Prinzip deutlich hervor.

Zuſammenfaſſend mag nochmals geſagt werden, daß die befallfördernde Wirkung der Düngeſalze vornehmlich eine Stickſtoffwirkung ſein dürfte, wenn ich auch glaube, daß auch ein zu großes Übermaß von Kali und Phosphorſäure ebenfalls nicht allzu günſtig wirken dürfte, wie das bei geringeren Gaben anſcheinend der Fall iſt. Der anfällige Zeitpunkt in der Entwicklung liegt offenbar da, beim Beginn des Schoſſens, wo der Pilz reichlich Zucker vorfindet, die Pflanze jedoch durch die intenſive Inanſpruchnahme der Lebenstätigkeit und ſtarke Tranſpiration etwas geſchwächt wird; und es erſcheint ſehr wohl möglich, daß vornehmlich der Stickſtoff durch Beförderung des Wachstums der vegetativen Teile dieſe Schwächung durch Verſchlechterung der Waſſerverhältniſſe unterſtützt.

V. Wenn wir nun endlich noch zum Schluß einen kurzen Blick auf die praktiſche Auswertung des hier Vorgetragenen werfen, ſo iſt zunächſt noch einmal die Wichtigkeit des Waſſers zu betonen, eines Faktors, den man leider nicht in der Hand hat. Irgend welche ungünſtigen Verhältniſſe, die eintreten, werden ſich mit ungünſtigen Waſſerverhältniſſen noch verſchlechtern können. Im übrigen iſt natürlich die Rolle des atmoſphäriſchen Waſſers (gegenüber der hier betrachteten Rolle des Bodenwaſſers) beim Paraſitenbefall in einer ganz anderen Richtung zu ſuchen, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann.

---

[1]) J. Lind, künſtliche Düngung als Mittel gegen Pflanzenkrankheiten. Däniſch. ref. Ztſchr. f. Pflanzenkrankh. 1918. S. 35.

[2]) The Journ. of Agric. Sc. V. S. 231. 1913. Nach Müller-Molz. S. 51.

[3]) Mem. R. Staz. Patolog. veget. Roma 1915. ref. Ztſchr. f. Pflanzenkrankh. XXVIII. S. 332. 1918.

[4]) Cbl. Bakteriol. 2. IL., S. 202. 1919.

Wenn wir nun hier geſagt haben, daß eine reichliche Verſorgung mit Nährſalzen, beſonders alſo, wie ausgeführt, mit Stickſtoff, im allgemeinen die Pflanzen anfälliger gegen Paraſiten macht, umgekehrt eine Beſchränkung widerſtandsfähiger, ſo heißt das ſelbſtverſtändlich nicht, daß eine *extreme Nährſtoffentziehung* von Nutzen iſt; ein eigentlicher Hungerzuſtand macht die Pflanzen natürlich ebenfalls, wie bekannt, empfänglicher. Es kann ſich, nach dem Geſagten, nur darum handeln, daß wir hinſichtlich der Widerſtandsfähigkeit einen *mittleren Ernährungszuſtand* für am günſtigſten halten dürfen, wobei aber die einzelnen Nährſtoffe je nach ihrer beſonderen Funktion verſchieden zu beachten ſind, wie oben ausgeführt wurde.

Wie widerſpruchsvoll manchmal in dieſer Hinſicht die Angaben lauten, mag noch an 2 Beiſpielen von Beobachtungen aus der Praxis gezeigt werden. *Borchert*1) ſagt auf Grund 20jähriger praktiſcher Erfahrungen, daß die geſündeſten Kartoffeln (*Phytophtora infestans*) ſtets ohne jede Düngung erzielt wurden. *Clauſen-Heide*2) gibt gerade das Gegenteil an: Ohne Stickſtoff ſtets größerer Befall. Der Grund für dieſe Verſchiedenheit mag nun darin liegen, daß nicht angegeben iſt, in welchem Ernährungszuſtand ſich die Pflanzen eigentlich befanden.

Für die Praxis des Saatgutbaues kann man ſich nun allerdings noch fragen, ob es überhaupt wünſchenswert iſt, die Pflanzen gerade auf dem beſten Ernährungszuſtand zu halten, da hierdurch vielleicht eine Anfälligkeit verdeckt werden könnte, die unter ungünſtigen Verhältniſſen ſtark hervortreten würde. Es dürfte nach dem Geſagten einleuchten, daß die ungünſtigſten Verhältniſſe vermutlich bei einer ſehr reichlichen Nährſalz-, vor allem Stickſtoff-Zufuhr, aber auch bei ſehr knapper Haltung zu erwarten ſeien. Wo aber dieſe Grenzen liegen, das kann ſelbſtverſtändlich nur im jeweiligen Fall entſchieden werden; und es iſt weiter klar, daß nur ein ſehr reiches Beobachtungsmateiral dieſe ganze Frage wird reſtlos klären können. Aber immer muß man ſich dabei noch vor Augen halten, daß daneben noch ſtets nicht zu beeinfluſſende Faktoren, nämlich das Waſſer3) und ſonſtige klimatiſche Verhältniſſe eine erhebliche Rolle ſpielen.

---

1) Deutſch. landw. Preſſe. XLVI. S. 728. 1919.

2) ebenda. XLII. S. 611. 1915.

3) Wie Herr Profeſſor Dr. *Roſen* in der anſchließenden Diskuſſion ausführte, iſt auch die Waſſerdurchſtrömung von Wichtigkeit, namentlich im Hinblick auf die Ausbildung der Zellwände, deren ſtärkere Verkalkung ebenfalls hemmend auf den Befall durch gewiſſe Pilze wirkt.

# Allgemeine Rundſchau.

## Verſammlungen.

**Die Weimarer Herbſttagung der Detſchuen Landwirtsſchafts-Geſellſchaft.** In den Tagen vom 11. bis 15. Oktober wurde in Weimar die Herbſttagung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft abgehalten, die in der Hauptverſammlung ihren Abſchluß fand. Wohl 2000 Mitglieder der Geſellſchaft und zweckverwandter Körperſchaften hatten ſich zu gemeinſamer Arbeit zuſammengefunden, und wie eifrig gearbeitet wurde, ließen die ſtark beſuchten Verſammlungen und die gut beſetzten Sitzungen der Ausſchüſſe und Sonderausſchüſſe erkennen. Der Grundgedanke aller Verhandlungen war letzten Endes die Produktionsſteigerung, ſei es, daß er in den Vorträgen über Düngungsmaßnahmen und Sortenfragen, über Bodenbearbeitung und Maſchinenweſen unmittelbar zum Ausdruck kam, ſei es, daß er in den Beratungen über die nächſtjährige Wanderausſtellung in Nürnberg den Endzweck bildete. Gerade der auf den Ausſtellungen zutage tretende ſcharfe Wettbewerb ſcheint beſonders geeignet, zum Wiederaufbau beizutragen, und die Ausſtellungsfragen nahmen daher in den meiſten Verſammlungen einen breiten Raum ein. Mußte ſich die Tierſchau auf der Leipziger Wanderausſtellung noch auf das Kleinvieh beſchränken, ſo wird es von allen Intereſſenten mit Freuden begrüßt werden, daß die Beſchlüſſe der Herbſttagung die Tore der Nürnberger Ausſtellung auch für die Beſchickung mit Pferden (Halbblut und Norier), Rindern (Höhenvieh), Schafen und Schweinen öffnen. In der Hauptverſammlung widmete der Vizepräſident der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft für Gau 10 (Bayern), Reichsrat Freiherr v. Thüngen-Thüngen zunächſt dem dahingeſchiedenen Vorſitzenden des Vorſtands, Kammerherrn von Freier-Hoppenrade, warme Worte dankbaren Gedenkens. Der gaſtfreundlichen Stadt Weimar, den Behörden und allen andern, die zum glücklichen Verlauf der Verhandlungen beigetragen haben, übermittelte er den Dank der Geſellſchaft. Die Verſammlung nahm mit beſonderer Befriedigung Kenntnis von den Mitteilungen über die fortſchrittliche Entwicklung der Geſellſchaft. Die Zahl der Mitglieder iſt in den letzten Jahren dauernd geſtiegen und beträgt zur Zeit rund 24000. Die örtlichen Vorbereitungen für die Nürnberger Ausſtellung machen gute Fortſchritte, und für die Hamburger Wanderausſtellung im Jahre 1923 erſcheint das Heilige-Geiſtfeld geſichert. Die Verhandlungen über die Ausſtellungen in den Jahren 1924 Breslau und 1925 Dortmund oder Münſter ſchweben noch. Ein Vortrag über die Entwicklung und die ferneren Aufgaben der mitteldeutſchen Rinderzucht, deſſen Erſtattung den Herren Regierungs- und Ökonomierath Linckh, Weimar, und Kammerherr v. Keudell, Schloß Wolfsbrunnen, oblag, wurde mit großem Beifall aufgenommen. Auch die Hauptverſammlung durfte ſich reger Beteiligung erfreuen, und der Verſuch, die Herbſttagung außerhalb Berlins abzuhalten, kann als voll gelungen bezeichnet werden. Ob den zahlreichen Wünſchen, auch die nächſtjährigen Herbſtverſammlungen der D.L.G. in kleineren mitteldeutſchen Städten abzuhalten, entſprochen werden kann, bleibt der Beſchlußfaſſung der kommenden Februartagung vorbehalten.

## Literatur.

**Born,** Dr. A., Privatdozent an der Univerſität Frankfurt a. M. **Allgemeine Geologie und Stratigraphie.** (Wiſſenſchaftliche Forſchungsberichte. Naturwiſſenſchaftliche Reihe. Band II.) Dresden und Leipzig. Verlag von Theodor Steinkopf. 1921. Preis 20 ℳ.

Die wiſſenſchaftlichen Forſchungsberichte ſollen mit den wiſſenſchaftlichen Ergebniſſen ſeit 1914 bekannt machen. Der vorliegende erfüllt dieſe Aufgabe für das Gebiet der allgemeinen Geologie und Stratigraphie in beſter Weiſe; auf 145 Seiten hat der Verfaſſer eine bewundernswerte Fülle von Tatſächlichem in ſorgfältiger Anordnung zuſammengetragen, ſodaß es jedem leicht wird, ſich über die wiſſenſchaftlichen Fortſchritte ſeit 1914 zu unterrichten. Das Buch wird vielen ein hoch willkommenes Hilfsmittel zur Ausfüllung der durch die Kriegsjahre entſtandenen Lücken ſein.

**Hobel**, Adolf J. **Die Futterkonſervierung und Futtermittelvermehrung.** Ihre Bedeutung für die Behebung der herrſchenden Futtermittelnot. Mit 5 Tafeln Abbildungen. 1921. Im Selbſtverlage. Kommiſſionsverlag Wilhelm Frick G. m. b. H., Wien. Preis 6 M.

Auf Grund von in der Schweiz geſammelten Erfahrungen beſpricht der Verfaſſer die Wichtigkeit der Futterkonſervierung, insbeſondere der ſogenannten Sonderegger-Meßmerſchen Methode und gibt dem Landwirte Anleitung, wie der Futternot mit eigenen Mitteln abgeholfen werden kann.

**Braun,** Tierzuchtinſpektor, Pfaffenhofen a. Ilm (Oberbayern). **Anleitung für das Photographieren von Tieren.** Bearbeitet im Auftrage der D.L.G. (Sonderausſchuß für Tierabbildungen und Tiermeſſungen). (Anleitungen für den praktiſchen Landwirt. Herausgegeben vom Vorſtand der D.L.G.; der Sammlung Nr. 22.) Berlin. 1921. Preis für Mitglieder der Geſellſchaft 12 M, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 18 M.

Das 101 Textſeiten ſtarke und mit 32 Abbildungen ausgeſtattete Heft bietet einen guten Führer in der ſachgemäßen Anwendung der Tierphotographie, die für eine Reihe fachtechniſcher Zwecke von hervorragender Bedeutung iſt. Der Wunſch, in die Tierphotographie Syſtem, Richtung und Einheitlichkeit zu bringen, findet in dem Hefte beredten Ausdruck. Neben dem Beſtreben, die Tierphotographie an ſich auf eine höhere Stufe zu bringen, ſind auch die neueren Hilfsmittel der wiſſenſchaftlichen Tierphotographie, ſo die Stereophotographie, Kinematographie, Farbenphotographie, entſprechend berückſichtigt. Eine Reihe von Abbildungen geben Gelegenheit zur Beleuchtung der erforderlichen Eigenſchaften einer einwandfreien Tieraufnahme.

**Walters Landwirtſchaftliche Tierheilkunde.** Für landwirtſchaftliche Schulen und zum Selbſtunterricht für Landwirte. Fünfzehnte, neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Dr. phil. **Georg Seyfert,** Schlachthofdirektor in Pirna a. E. und Lehrer an der Landw. Schule daſelbſt. Mit 265 Abbildungen und 3 Tafeln. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1921. Preis geb. 20 M.

Das in vielen landw. Unterrichtsanſtalten benutzte Schulbuch iſt dem neuzeitlichen Stande der Tierhelikunde entſprechend bearbeitet und mit vielen neuen Abbildungen verſehen, ſodaß es ſeine Aufgabe als Schulbuch in geſteigertem Maße erfüllen kann; auch als Nachſchlagebuch kann es dem praktiſchen Landwirte bei der Ausgiebigkeit der Behandlung einzelner Abſchnitte gute Dienſte leiſten.

**Weſter,** J. D., Profeſſor der mediziniſchen Klinik an der tierärztlichen Hochſchule in Utrecht. **Eierſtock und Ei. Befruchtung und Unfruchtbarkeit bei den Haustieren.** Mit 41 Abbildungen. Berlin, 1921. Verlagsbuchhandlung von Richard Schoetz. Preis 28.50 M.

Der Verfaſſer hat in Holland Unterſuchungen über einzelne auch für den Züchter ſehr wichtige Gebiete aus dem Geſchlechtsleben der Haustiere an Rindern und Ziegen angeſtellt, deren Ergebniſſe er nun, nachdem ſie in der „Tijdſchrift voor Diergeneeskunde“ bereits in holländiſcher Sprache veröffentlicht ſind, den deutſchen Tierärzten und Züchtern in deutſcher Überſetzung zugängig gemacht. Insbeſondere die ſich auf die Unfruchtbarkeit der Rinder beziehenden Unterſuchungen werden zur Klärung wichtiger Fragen beitragen.

Dr. **Chr. Ad. Rieſes neuer vermehrter, fehlerfreier Faulenzer nach Mark und Pfennig** nebſt einem Anhang über das metriſche Syſtem. Ein Hilfsbuch für jedermann. Bearbeitet von Oberlehrer **Heubach.** 290.—299. Tauſend. Stuttgart, Verlag von Fleiſchhauer & Spohn. Preis 2,50 M.

**Francé,** R. H., Direktor des biologiſchen Inſtitutes München. **Das Edaphon.** Unterſuchungen zur Ökologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen. Arbeiten aus dem Biologiſchen Inſtitut München. Nr. 2. Mit 30 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Zweite Auflage. Stuttgart, Franckhſche Verlagshandlung. 1921. Preis 12 M.

Edaphon nennt Francé die Geſamtheit der Bodenkleinwelt, die für den Stoffwechſel des vegetationsfähigen Bodens unentbehrlich iſt und deren Bedeutung er in dem vorliegenden Werke eingehend darlegt; nach ihm kommt dem Edaphon im Kreislauf der Natur eine außerordentlich bedeutſame Rolle zu. Jedenfalls iſt an der Bedeutung der Kleinlebewelt des Bodens für deſſen Fruchtbarkeit nicht zu zweifeln und es wird das Francéſche Buch gewiß vielen Veranlaſſung geben, ſich mit dem „Edaphon“ und ſeinem Einfluß eingehender zu beſchäftigen.

**Schnegg,** Dr. Hans, o. Profeſſor an der Brautechniſchen Abteilung der Hochſchule für Landwirtſchaft und Brauerei Weihenſtephan. **Das mikroſkopiſche Praktikum des Brauers.** Anleitung zum eingehenderen Studium der Brauereirohſtoffe und Gärungsorganismen. Zum Gebrauche an Brauereilehranſtalten und zum Selbſtſtudium für Anfänger und Fortgeſchrittene. Zwei Teile. 1. Teil: Morphologie und Anatomie der Brauereiroh- und Hilfsſtoffe. Mit 105 Textabbildungen. (Enkes Bibliothek für Chemie und Technik. Unter Berückſichtigung der Volkswirtſchaft herausgegeben von Profeſſor Dr. Ludwig Vanino. II. Band.) Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1921. Preis 42 ℳ.

Die Einführung in die mikroſkopiſche Unterſuchung der Brauereirohſtoffe, die dieſer erſte Band des Schneggſchen Werkes bringt, gliedert ſich nach den langjährigen Lehrerfahrungen des Verfaſſers und iſt dabei ſo leicht faßlich gehalten, daß ſie dem nicht ganz Ungeübten an der Hand der Abbildungen auch die Möglichkeit gibt, ſich auf dem Wege des Selbſtſtudiums die Fähigkeiten anzueignen, die zur Unterſuchung der betr. Rohſtoffe nötig ſind. Als Leitfaden bezw. Lehrbuch für die praktiſchen Übungen im Mikroſkopieren der Brauereirohſtoffe erſcheint das Buch ſehr geeignet. Die Abbildungen ſind lehrreich und techniſch gut wiedergegeben und die Geſamtausſtattung des Buches entſpricht allen Anforderungen.

**Steinriede,** Dr. Franz, Ökonomierat. **Anleitung zur mineralogiſchen Bodenanalyſe,** insbeſondere zur Beſtimmung der feineren Bodenmineralien unter Anwendung der neueren petrographiſchen Unterſuchungsmethoden. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 106 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1921. Preis geb. 60 ℳ.

Der Verfaſſer hat durch die erſte Auflage dieſes Buches im Jahre 1889 die Anregung zur Einführung der mineralogiſchen Bodenunterſuchung in die Wiſſenſchaft der Bodenkunde gegeben und den Erfolg gehabt, daß dieſer ſehr wichtigen Ergänzung der ſeither gebräuchlichen Unterſuchungsarten in weiteſten Kreiſen geſteigerte Aufmerkſamkeit geſchenkt wird. Die vorliegende zweite Auflage gibt eine eingehende Anleitung zur mineralogiſchen Bodenanalyſe und ermöglicht es dem mit den nötigen Vorkenntniſſen Ausgerüſteten, ſich in die Einzelheiten der Methode einzuarbeiten und ſie zur Beſtimmung des Mineralbeſtandes des Bodens zu benutzen.

**Technik und Induſtrie. Jahrbuch der Technik.** Zeitſchrift für Bau- und Maſchinentechnik, Bergbau, Elektrotechnik, Geſundheitstechnik, techn. Chemie, Kriegs-, Flug-, Schiffs-, und Verkehrstechnik, Handel, Induſtrie, Volks- und Weltwirtſchaft. Jahrgang VII. 1920/21. Franckhſche Verlagsbuchhandlung in Stuttgart. Preis 18 ℳ.

Das Jahrbuch will das Bedürfnis nach einer volkstümlichen Darſtellung der Aufgaben und der Leiſtungen der Technik befriedigen, das ſich in weiten Kreiſen immer mehr und mehr geltend macht. Es berückſichtigt alle wichtigen Gebiete der Technik und beſchreibt eine Menge einzelner Erfahrungen und Erfindungen, unter denen z. B. die, die ſich auf die Förderung des Bauweſens beziehen, viele beſonders intereſſieren werden. Jedenfalls iſt das reich illuſtrierte Jahrbuch imſtande, in weite Kreiſe Verſtändnis für das Weſen und die Leiſtungen der Technik zu tragen.

**Handbuch der modernen Fiſchereibetriebslehre.** Unter beſonderer Berückſichtigung der Alpen- und Voralpengebiete für Studierende und zum Selbſtunterrichte herausgegeben von Regierungsrat Ing. **Emil Toljan,** Fachreferent für Fiſchereiweſen im Bundesminiſterium für Land- und Forſtwirtſchaft in Wien unter Mitwirkung von Dr. phil. **Oskar Haempel,** a.o. Profeſſor für Hydrobiologie und Fiſchereiwirtſchaftslehre an der Hochſchule für Bodenkultur in Wien. Mit 38 mikrophotographiſchen Aufnahmen auf 5 Kunſtdrucktafeln und 27 Abbildungen im Text. Wien. Leipzig. 1921. Verlag von Wilhelm Frick, G. m. b. H. Preis 30 ℳ.

Eine Betriebslehre der Fiſchereiwirtſchaft hat bislang gefehlt; jedenfalls ſind die vielſeitigen Fortſchritte auf fiſchereiwiſſenſchaftlichem und praktiſchem Gebiete in einer Betriebslehre bisher nicht für alle Zweige der Binnenfiſcherei zuſammengefaßt und nach wiſſenſchaftlichen Grundſätzen behandelt. Dieſe Lücke will das vorliegende Handbuch ausfüllen; es ſtellt dabei die beſonderen Wirtſchaftsmethoden der Alpen- und Voralpengebiete in den Vordergrund. Nach einer kurzgefaßten Naturgeſchichte der Fiſche wird die Biologie der Fiſchgewäſſer und darauf die Bewirtſchaftung einmal der

Fließgewäſſer und zum anderen der Seen und Talſperren in der Alpenregion behandelt; die künſtliche Fiſchzucht, die Forellenteichwirtſchaft und die Karpfenteichwirtſchaft ſchließen ſich an und die letzten Kapitel ſind dem Fiſchereiſchutz und den Fangmethoden gewidmet. Das Handbuch bringt allen Fiſchereiintereſſenten viel Beachtenswertes.

**Bornhak,** Conrad. **Grundriß des Deutſchen Landwirtſchaftsrechts.** Leipzig. Erlangen. 1921. A. Deichertſche Verlagsbuchhandlung, Dr. Werner Scholl. Preis 18 ℳ.

Es fehlte bisher an einem den Bedürfniſſen der neueren Zeit entſprechenden Grundriß des Landwirtſchaftsrechtes, ſodaß das Erſcheinen der angezeigten Schrift von vielen, beſonders auch von den Studierenden der Landwirtſchaft mit Freuden begrüßt werden wird. Das Landwirtſchaftsrecht umfaßt kein feſt umgrenztes Gebiet, ſodaß die Abgrenzung in verſchiedener Weiſe getroffen werden kann. Ob es nicht zweckmäßiger geweſen wäre, die Grenzen etwas weiter zu ziehen, als es der Verfaſſer getan hat, möchten wir für die etwaige Bearbeitung einer neuen Auflage zur Erwägung ſtellen. Die Siedelungsgeſetzgebung z. B. hätte unſeres Erachtens aufgenommen werden müſſen.

**Jahrbuch für Jagdkunde.** Im Auftrage des Inſtituts und der Geſellſchaft für Jagdkunde herausgegeben von Dr. **Ernſt Schäff,** Küſtrin-N. und Geh. Regierungsrat Dr. **Ströſe,** Berlin-Zehlendorf. Band 5. Heft 1 und 2. Verlag von J. Neumann in Neudamm. Preis des Heftes 15 ℳ.

Dieſes Jahrbuch iſt die erweiterte Fortſetzung des Jahrbuches des Inſtituts für Jagdkunde; es ſoll in jährlich 4 bis 6 Heften in zwangloſer Folge erſcheinend, größere jagdkundliche Arbeiten veröffentlichen nebſt Referaten aus allen Jagdzeitſchriften und anderen Fachblättern, Bücherbeſprechungen uſw.; insbeſondere will das Jahrbuch der Veröffentlichung auch umfaſſender wiſſenſchaftlicher Arbeiten dienen. Die uns vorliegenden erſten beiden Hefte des Jahrbuchs enthalten eine Reihe intereſſanter und wertvoller Abhandlungen. Die Ausſtattung entſpricht allen zu ſtellenden Anforderungen.

**Pfeifer,** Magdalene. **Die ländliche Mädchenberufspflichtſchule.** Ein Beitrag zu der Frage ihrer praktiſchen Durchführung. Nebſt allgemeinen Richtlinien für die Auswahl und Gliederung des Lehrſtoffes unter Mitbearbeitung von Elſe Sander-Leipzig. Leipzig 1921. Verlag Hermann Broedel & Co. Preis 4.50 ℳ.

Die ländliche Mädchenberufsſchule findet endlich in der Neuzeit das ihrer großen Bedeutung entſprechende Intereſſe. Infolge deſſen werden die vorliegenden Ausführungen mit den allgemeinen Richtlinien für die Auswahl und Gliederung des Lehrſtoffes vielen willkommen ſein; ſie ſind vielſeitigen Erfahrungen und dem vollſten Verſtändnis für das Bedürfnis des ſog. platten Landes entſprungen und können als guter und ſicherer Wegweiſer dienen.

**Viehloſe Wirtſchaften.** Umfrageergebniſſe mit beſonderer Berückſichtigung des düngertechniſchen Standpunktes. Ein ſtatiſtiſcher Beitrag zur Kunſtdüngerfrage von Prof. Dr. **Max Hoffmann,** Geſchäftsführer der Düngerabteilung II der D.L.G. (Arbeiten der D.L.G. Heft 310.) Berlin. Deutſche Landwirtſchaftsgeſellſchaft. 1921. Preis für Mitglieder 22 ℳ.

Der Verfaſſer hat ſich die Aufgabe geſtellt, durch eine umfangreiche Erhebung Aufklärung über den Düngeraufwand in den ſog. viehloſen Betrieben zu ſchaffen, um beſonders den Anteil der Kunſtdüngerwirkung an der Produktion des Ackers in den viehloſen Wirtſchaften kennen zu lernen. Es werden getrennt von einander behandelt die reinen Kunſtdüngerwirtſchaften, die Wirtſchaften, die auf Anwendung von Kunſt- und Gründünger beruhen. Wirtſchaften, die auf Anwendung von Handelsdünger, Gründünger und Brache beruhen, Wirtſchaften, die auf Anwendung von Kunſtdünger und Latrine bezw. Kompoſt, Klärſchlamm und dergl. beruhen und endlich Wirtſchaften, die auf Anwendung von Kunſtdünger nebſt Gründünger ſowie auf Zukauf von Stallmiſt beruhen. Die ſehr ſorgſame, umfaſſende Ausnutzung der durch die Erhebungen beſchafften Unterlagen gewährt einen Einblick in die wirtſchaftliche Bedeutung der verſchiedenen Arten der ſog. viehloſen Betriebe und kann zur Klärung vieler umſtrittener Fragen weſentlich beitragen.

**Die Ackerbaulehre.** Von Dr. **Guido Krafft,** weil. Prof. der Land- und Forſtwirtſchaft an der k. k. techn. Hochſchule in Wien. 13. und 14. Auflage, neubearbeitet von Dr. **C. Fruhwirth,** früher o. ö. Profeſſor a. d. Kgl. württ. landw. Hochſchule in Hohenheim, jetzt o. ö. Profeſſor an der techniſchen Hochſchule in Wien. (Lehrbuch der Landwirtſchaft auf wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Grundlage. Erſter Band.) Mit 375 Abbildungen im Text, zwei farbigen und drei ſchwarzen Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1921. Preis geb. 38 ℳ.

Kraffts Lehrbuch der Landwirtſchaft iſt heute das einzige Werk, das in vier handlichen Bänden das ganze Gebiet der Landwirtſchaftswiſſenſchaft eingehend wiſſenſchaftlich behandelt und allen Anforderungen an ein großes, modernes Lehrbuch der Landwirtſchaft entſpricht. Die neue 13. bis 14. Auflage des erſten Bandes, der Ackerbaulehre, iſt von Fruwirth wieder gründlich durchgearbeitet und den heutigen Verhältniſſen angepaßt. Das gut ausgeſtattete Werk kann ſowohl dem praktiſchen Landwirte wie beſonders auch dem Studierenden der Landwirtſchaft gute Dienſte leiſten.

**Wölfer,** Dr. Dargun. **Wandtafeln für die Landwirtſchaft. Tafel** I. **Das Bodengeſetz.** Preis 18 ℳ (+ Teuerungszuſchlag).

Eine für den Unterricht recht brauchbare Darſtellung des Bodengeſetzes.

**Die Dampfmaſchine.** I. Wirkungsweiſe des Dampfes im Keſſel und in der Maſchine. II. Ihre Geſtaltung und Verwendung. Von **Richard Vater,** weil. Geh. Bergrat, o. Profeſſor a. d. Techn. Hochſchule Berlin. Fünfte bezw. dritte Auflage, bearbeitet von Dr. **Fritz Schmidt,** Privatdozent a. d. Techn. Hochſchule Berlin. (Aus Natur und Geiſteswelt. 393. und 394. Band.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis kart. 6.80 ℳ.

Dieſe beiden Bände der bekannten Sammlung „Aus Natur und Geiſteswelt" ſind an dieſer Stelle bereits früher in ihrem Wert und ihrer Zweckmäßigkeit gewürdigt worden. Nach dem Tode des Verfaſſers ſind ſie von Dr. Schmidt neu herausgegeben, ohne daß irgendwie grundlegende Änderungen vorgenommen wären. Auch in den vorliegenden neuen Auflagen zeigt das Werk die Vorzüge, die es beliebt gemacht und ſeine ſchnelle Verbreitung veranlaßt haben.

**Sterneder,** Hans. **Der Bauernſtudent.** Roman. Titelbild von Hans Thoma. L. Staackmann Verlag, Leipzig. 1921. Preis geh. 17 ℳ.

Ein Erſtlingsroman, Dichtung und Wahrheit, der eine große Begabung des aus ärmlichen Verhältniſſen eines winzigen Dorfes ſtammenden Verfaſſers verrät, an die Erzählungen Huggenbergers erinnert und reine geſunde Landluft atmet. Unſere Leſer ſeien auf dieſen Roman hingewieſen, der ihnen unzweifelhaft Genuß bereiten wird.

**Niederbruch und Aufſtieg.** Wege zu Deutſchlands Errettung. Von einem Staatsmanne. 1921 Verlag von Quelle u. Meyer. Leipzig. Preis geh. 16 ℳ.

Der nicht genannte Verfaſſer unterſucht an der Hand der Tatſachen die Gründe, auf welche der Zuſammenbruch Deutſchlands zurückzuführen iſt und weiſt die Wege, die ſeiner Anſicht nach zum Wiederaufbau führen. Er übt ſcharfe Kritik auf Grund eingehender Kenntnis der Ereigniſſe der letzten Jahre vor dem Kriege und im Kriege und zieht aus der Bilanz der Lage die Richtlinien für die innere und äußere Politik, die ſoziale Frage und die Löſung des Finanz- und Wirtſchaftsproblems. Jeder Deutſche wird die Ausführungen des zweifellos über reiche weltpolitiſche Erfahrungen verfügenden Verfaſſers ſelbſt dann mit Genuß und Gewinn leſen, wenn er dem Verfaſſer nicht in allen Punkten beizuſtimmen vermag.

**Neumann,** Dr. O., Vorſteher der Rohſtoffabteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu Berlin. **Die Wintergerſte.** Ihre Kultur und ihre Verwendungsmöglichkeiten. (Landwirtſchaftliche Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Profeſſor in München. Heft 48.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 3 ℳ.

Die Bedeutung des Wintergerſtenbaus iſt im letzten Jahrzehnt immer mehr erkannt und vom deutſchen Landwirte gewürdigt worden, ſodaß eine Zuſammenfaſſung der bei ihm ſeither gemachten Erfahrungen, wie ſie im vorliegenden Hefte gegeben wird, zweckmäßig erſcheint.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. **Wilh. Edler, Jena.**
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

# Fühlings
# Landwirtſchaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktiſche Landwirtſchaft.

70. Jahrgang. 1./15. Dezember 1921. Heft 23/24.

Nachdruck der Originalartikel iſt nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion geſtattet.

Inhalt:

Landpacht und Geldentwertung. Von Privatdozent Dr. E. Lang, Bonn . . . . . S. 441
Ueber die Ausrechnung von Verſuchsergebniſſen. Von Geh. Reg.-Rat Dr. phil. Dr. h. c. K. v. Rümker-Emerleben, Kreis Halberſtadt S. 458
Verhandlungen der 43. (ordentl.) Hauptverſammlung des Verbandes landwirtſchaftlicher Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche zu Hamburg am 8. und 9. September 1921. Von Prof. Dr. Popp-Oldenburg . . . S. 462
Verſuche mit Saatbeize „Segetan I“. Von Dr. Burk, Abteilungsvorſteher am Landwirtſchaftlichen Inſtitut Gießen . . . . S. 471
Allgemeine Rundſchau . . . . . . . . . S. 475

## Landpacht und Geldentwertung.

Von Privatdozent Dr. E. Lang, Bonn.

Die Geldentwertung und die mit ihr zuſammenhängenden Geldwertſchwankungen haben in den letzten Jahren auf das Wirtſchaftsleben der ganzen Welt einen unheilvollen Einfluß ausgeübt und üben ihn immer noch weiter aus. Nicht nur der Welthandel, ſondern auch die Weltproduktion ſind in nahezu allen ihren Einzelbetrieben aus den einſt ſo geordneten Bahnen — geordnet durch die ſonſt dem Wirtſchaftsleben innewohnenden Geſetze — heraus und unter dem mehr oder weniger ausgeſprochenen Einfluß der Valutaſpekulation in eine Art anarchiſchen Zuſtand geraten. Kein Wunder, daß auch die landwirtſchaftliche Erzeugung von jener Erſcheinung aufs nachhaltigſte betroffen wurde und unter ihren Folgeerſcheinungen zu leiden hat. Wie ſehr die landwirtſchaftlichen Erträge von der Geldentwertung beeinflußt werden, iſt hier in dieſer Zeitſchrift erſt vor kurzem von berufener Seite ausgeführt worden.¹) In engem Zuſammenhang mit dieſer Beeinfluſſung der Reinerträge ſteht die ſchwerwiegende Bedeutung, welche die Geldentwertung für eine beſondere Form der Landgüterbewirtſchaftung, nämlich für das Pachtverhältnis, erlangt hat. Und zwar äußert ſich dieſe beſondere Wirkung der Geldentwertung vornehmlich nach zwei Seiten, nämlich einmal unmittelbar im Hinblick auf die Pachtpreiſe und zweitens mehr mittelbar im Hinblick auf die Bewertung des Inventars. Die Umwertung aller Sachwerte mußte die in meiſt langfriſtigen Verträgen feſtgelegten Pachtzinſe in ein immer ſtärker werdendes Mißverhältnis zu allen ſonſtigen Lebensverhältniſſen, beſonders aber zu den letzten Pachtpreiſen bei Neuverpachtungen und zu den immer mehr ſteigenden Pachtpreisforderungen bringen, und ſeitdem eine beſondere Pachtſchutzordnung eingegriffen und auch die Möglichkeit der Abänderung laufender Pachtverträge und ihrer Pachtſätze eröffnet hat, iſt die Frage der Pachtpreisbemeſſung eine beſonders akute und heftig umkämpfte geworden und hat auch hier wie auf andern Gebieten zu Organiſationen der ihre Anſprüche verteidigenden Parteien, der Pächter und Verpächter, geführt. — Die Frage der Inventarbewertung ſpielt um des-

---

¹) Th. Brinkmann, Geldüberſchuß und Reinertrag des landwirtſchaftlichen Betriebes unter dem Einfluß der Geldentwertung. Fühlings Landw. Ztg., Heft 13/14, 1921.

willen eine beſondere Rolle, weil das meiſt in den Händen des Pöchters befindliche Inventar von der Geldentwertung ungleich viel ſtärker betroffen wurde als die übrigen Landgutsobjekte, vor allem Boden und Gebäude. Dieſer Umſtand mußte zu einer außerordentlichen Wertverſchiebung zwiſchen Pächter- und Verpächterkapital führen, einer Wertverſchiebung, die bei Ablauf einer Pacht und bei Neuverpachtung geradezu zu einer Kriſis führen mußte, die gebieteriſch eine Löſung im Intereſſe des Fortbeſtandes der Pachtwirtſchaft fordert.

Mit dieſen beiden Fragenkomplexen, der Pachtpreisbemeſſung und der Inventarbewertung unter dem Einfluß der Geldentwertung, wollen wir uns im Nachſtehenden befaſſen und verſuchen, aus dem Wirrwarr der Gegenwartserſcheinungen für dieſe Fragen, die, wie wir ſehen werden, in engem Zuſammenhang ſtehen, klare Richtlinien zu gewinnen.

## I.

## Die Frage der Pachtpreisbemeſſung.

Die Frage der Bemeſſung des Pachtpreiſes, des Entgeltes für die landwirtſchaftliche Nutzung eines Grundſtückes[1]) oder Landgutes durch den Pächter ſteht im Widerſtreit der Meinungen über die hierher gehörigen Fragen weitaus im Vordergrunde. Es liegt ja auf der Hand, daß jede Geldwertsänderung auf die Höhe einer in Geld zu entrichtenden Leiſtung oder doch auf deren Kaufkraft einen Einfluß ausüben muß, und nachdem die Geldentwertung in Verbindung mit der Währungsänderung völlig andersartige Verhältniſſe, völlig neuartige Wirtſchaftsgrundlagen geſchaffen hat, iſt auch die Frage berechtigt, welche Richtlinien ſich für die wechſelſeitigen Leiſtungen zweier Vertragſchließenden, hier von Pächter und Verpächter, aus dieſen neuen Grundlagen heraus ergeben. Laſſen ſich ſolche Richtlinien im gegenwärtigen Augenblick mit der für die Auferlegung von wirtſchaftlichen Pflichten gebotenen Sicherheit überhaupt aufſtellen?

1. Um dieſe Frage beantworten zu können, erſcheint es angebracht, in kurzen Zügen klarzuſtellen, was eigentlich Geldentwertung für unſere heutige Wirtſchaft bedeutet.

Über die Wirkung von Geldwertsänderungen war auch in früheren Jahrzehnten und Jahrhunderten Gelegenheit, Beobachtungen anzuſtellen. Ihr allgemeines Kennzeichen iſt, daß ſie Unſicherheit und Wirrwarr im Wirtſchaftsleben hervorrufen. Es hängt dies zuſammen mit der Eigenſchaft des Geldes, als allgemeines Tauſchmittel im Verkehr der wirtſchaftenden Menſchen zu dienen. Schwankt der Wert dieſes Tauſchmittels, wird er unſicher, ſo hemmt dies die arbeitsteilige Ausgeſtaltung der Volkswirtſchaft, die ja einen reibungsloſen Verkehr zur Vorausſetzung hat; um das unſichere Tauſchmittel zu umgehen, werden wir auf vielen Gebieten zur Eigenproduktion gedrängt, auf denen unſere Leiſtungsfähigkeit nur eine beſchränkte iſt: die Ergiebigkeit der geſamten Volkswirtſchaft muß um ſo mehr leiden, je geringer das Vertrauen in den Generalnenner Geld wird. Aber nicht allein durch die Entwertung des Geldes wird eine allgemeine wirtſchaftliche Unſicherheit und Depreſſion hervorgerufen, ſondern vor allem auch durch die Art der Währung, welche uns die große Kataſtrophe aufgedrängt hat: Bei Papierwährung hält es — im Gegenſatz zu Metallwährung — nicht ſchwer, innerhalb eines einzelnen Staates eine ſtarke Vermehrung oder Verminderung des Geldbeſtandes vorzunehmen, was natürlich die Sicherheit des Geldes nicht zu fördern vermag.

---

[1]) Wir ſtellen bei den folgenden Ausführungen die Frage der Grundſtücks- oder Parzellenpacht zurück hinter die eigentliche Landgutspacht, weil für jene die Höhe der heutigen Pachtſätze außer von der Geldentwertung duch noch von anderen Faktoren ſehr ſtark beeinflußt wird, ſo vor allem von dem Moment der Knappheit — man denke an den Landhunger gerade in den kleinbäuerlichen Gegenden Weſt- und Süddeutſchlands — und dann von beſonders günſtigen Ertragsverhältniſſen in der Umgebung größerer Verbrauchsmittelpunkte, wo bekanntlich die Parzellenpacht eine beſondere Rolle ſpielt. Die in den letzten Jahren beſonders günſtige Konjunktur im Gemüſebau machte ſich hier deutlich bemerkbar. So ſind hier am rheiniſchen Vorgebirge in den letzten Jahren Pachtpreiſe erzielt worden, die bis zum 20fachen der Friedensſätze reichen, und die ſomit weit über das durch die innere Geldentwertung beſtimmte Maß hinausgehen. Soweit letztere für die Höhe der Pachtſätze maßgebend iſt, treffen unſere weiteren Ausführungen mit geringen Abweichungen auch für die Parzellenpacht zu.

Die hier ſkizzierten Wirkungen einer Geldwertsänderung konnten wir bei uns ſeit nunmehr einer Reihe von Jahren mit aller Ausgiebigkeit beobachten. Damit aber noch nicht genug! Das Beſtreben, den ſtark ſchwankenden Boden der Volkswirtſchaft wieder zu feſtigen, hat zu zahlreichen Verordnungen und zur Zwangsbewirtſchaftung der wichtigſten Stoffe, vor allem der Bodenerzeugniſſe, und zu deren Preisnormierung geführt — in ihrer privatwirtſchaftlichen Rückwirkung eine Maßnahme, welche auch die noch möglichen Bahnen einer wirtſchaftlichen Geſundung geradezu zu verſchütten drohte. In dieſen an ſich ſchon recht unerquicklichen wirtſchaftlichen Zuſtand hinein platzen dann ſchon ſeit 2½ Jahren in beſtändiger Aufeinanderfolge die wirtſchaftlichen Forderungen unſerer Feinde — Forderungen ſo gewaltigen Umfanges, daß ſelbſt unſere Papiergeldphantaſie nicht mehr ausreicht, ihre Tragweite auch nur irgendwie abzumeſſen.

Und angeſichts eines ſolchen Zuſtandes ſollen wir feſtſtellen, was der einzelne Wirtſchafter künftig, für eine Reihe von kommenden Jahren, billiger Weiſe wohl wird leiſten können. Hätte man die Zahlungsfähigkeit unſeres Volkes, wie wir das nach dem Friedensvertrag hätten erwarten müſſen, in Ziffer und Zahl feſtſtellen wollen, die Aufgabe wäre praktiſch kaum zu löſen geweſen. Immerhin, ein bißchen mehr oder weniger, das hätte weiter nicht geſchadet, denn ein großes Volk hat breite Schultern. Ganz anders liegen die Dinge für den einzelnen Wirtſchafter! Von deſſen Können oder Verſagen wird das Wohl und Wehe ſeiner Angehörigen unmittelbar beſtimmt. Da heißt es ſcharf rechnen, die Grenzen ſeiner Leiſtungsfähigkeit nicht überſchätzen. — Wollen wir das Entgelt beſtimmen, das ein Pächter für das ihm überlaſſene Land noch geben kann, um ſelbſt wirtſchaftlich exiſtieren zu können, ſo müſſen wir mit großer Sorgfalt zu Werke gehen, mit umſo größerer Sorgfalt, je unſicherer die allgemeinen Wirtſchaftsverhältniſſe liegen. Läßt ſich angeſichts dieſer Verhältniſſe über künftige Leiſtungen überhaupt etwas Beſtimmtes ſagen? So ſehr das Geſamtbild ſchreckt, ſo möchte ich die Frage doch bejahen: der wirtſchaftliche Zuſtand, in welchem die Geldentwertung der augenſcheinlichſte Faktor und der deutlichſte Maßſtab iſt, läßt doch allmählich ganz beſtimmte Entwicklungslinien erkennen, die wohl im einzelnen auch jetzt noch immer wieder verſchoben werden, die aber doch im großen ganzen ihren Lauf deutlich ſichtbar werden laſſen. Dieſe Entwicklungslinien gilt es aufzudecken und dann zu verſuchen, auf dieſer Grundlage ein Urteil zu gewinnen für die wirkliche Bemeſſung des Pachtpreiſes. Wie können wir nun zu ſolchen allgemeinen Richtlinien gelangen?

Wir müſſen uns zunächſt klar machen, daß es ſich beim Pachtzins um das Entgelt *nur für einen Teil* des geſamten Landgutkapitals handelt, nämlich um das Entgelt für die Überlaſſung des Bodens, der Gebäude, des Feldinventars und eines gewiſſen „eiſernen“ Beſtandes an Hofvorräten (Heu, Stroh, Stalldünger) — es iſt das das größtenteils *unbewegliche Verpächterkapital*; zu dieſem muß das aus Vieh, Geräten, Wirtſchaftsvorräten und Geld beſtehende *Betriebskapital des Pächters* befruchtend hinzutreten, um den Pachtbetrieb in Gang zu bringen. Der landwirtſchaftliche Betrieb iſt aber ein organiſches Ganzes; ſein Erfolg kann auch nur als Ganzes ermittelt und erſt nachträglich auf die einzelnen Kapitalbeſtandteile aufgeteilt werden. Bei dieſer Aufteilung würde uns dann beſonders intereſſieren, welcher Anteil auf das Verpächter- und welcher auf das Pächterkapital billigerweiſe anzurechnen wäre. Da das landwirtſchaftliche Gewerbe ſeinem ganzen Weſen nach *langfriſtig* eingeſtellt iſt und eine Verpachtung deshalb zweckmäßiger Weiſe immer auf eine längere Reihe von Jahren erfolgt, ſo wird es vor allen Dingen nötig ſein, uns ein Bild zu verſchaffen über die *Bewegung der Reinerträge* in den letztvergangenen und in den nächſtkommenden Jahren, und weiterhin für dieſe Zeitepoche mit ihren ſtarken Wandlungen zu unterſuchen, wie ſich das Verpächter- zum Pächterkapital verhält, um auf Grund dieſes *Wertverhältniſſes* ſchließlich zu einer konkreten Pachtpreisbemeſſung zu gelangen.

2. Wie ſich zunächſt die *Reinerträge* unter dem Einfluß der großen Weltkriſe und im beſonderen unter dem ihrer Begleiterſcheinung, der Geldentwertung, bewegten, darüber geben in trefflicher Weiſe neben der bereits genannten Abhandlung von Prof. *Brinkmann* die ebenfalls hier veröffentlichten Ausführungen von Dr. *Hagmann* über den „Einfluß der Preisgeſtaltung auf den Reinertrag der Landgüter“ Auskunft. Ich beſchränke mich darauf, hier das Weſentlichſte und für unſere Betrachtungen Wichtigſte feſtzuhalten.

a) Die *Steigerung der Reinerträge* iſt weit hinter der durch die Geldentwertung bewirkten allgemeinen Preisſteigerung zurückgeblieben. Iſt der Geldwert auf $^1/_{15}$ geſunken und weiſen die Indexziffern für die Lebenshaltung heute in Deutſchland etwa den 9—10fachen Koſtenbetrag auf, ſo ſind die Reinerträge nur etwa auf das 4—5fache der Friedenszeit geſtiegen. Es iſt das die Folge der *ungleichen Preisbewegung für Produkte und Produktionsmittel*, ſowie eines gleichzeitigen *Produktionsrückganges*. Die Produktionsmittelpreiſe ſtiegen — dem freien Verkehr überlaſſen — faſt durchweg ſehr viel raſcher als die Produktenpreiſe, die künſtlich niedrig gehalten wurden. Dieſe Preispolitik mußte umſo ſtärker wirken, als die am meiſten angebauten Früchte, das *Getreide*, das mehr als 50 % der deutſchen Ackerfläche einnimmt, am härteſten von ihr betroffen wurde. Die im letzten Jahr freigegebenen Erzeugniſſe haben, zu einem Teil wenigſtens, mit ihren Preiſen die immer noch anormalen Getreidepreiſe ausgleichen müſſen.

b) Die buchmäßig erzielten Jahresreinerträge blieben nicht nur hinter der rapiden Steigerung der Verpflichtungen des Landwirts an Familie, Gemeinde und Staat weit zurück; ſie mußten zufolge der fortſchreitenden *Überteuerung* zu einem immer größeren Teil wieder in den Betrieb hineingeſteckt werden, ſollte dieſer nicht in ſeiner Produktionsfähigkeit herabgehen. — Solange die Geldentwertung anhält, werden die nächſtjährigen Ausgaben immer die Ausgaben des Vorjahrs um einen der weiteren Geldentwertung entſprechenden Betrag überſteigen — einen Betrag, der nur dem Reinertrag des Vorjahres entnommen werden kann. Daraus folgt, daß die wirklichen Reinerträge weſentlich niedriger ſind als die am Jahresſchluß errechneten nur ſcheinbaren Reinerträge, die ja an ſich ſchon, wie wir vorher ſahen, hinter dem Ausmaß der Geldentwertung erheblich zurückgeblieben ſind. Die buchmäßig errechneten, verhältnismäßig ſchon niedrigen Reinerträge ſind alſo noch zu einem großen Teil Schein, ein Umſtand, der natürlich ebenſo wie in der Landwirtſchaft auch in andern Erwerbsſphären in Erſcheinung treten muß überall da, wo für längere Zeit im voraus Ausgaben zur Erreichung eines wirtſchaftlichen Zweckes gemacht werden müſſen.[1]) Dieſe betrübliche Erſcheinung wird ſolange andauern, bis eine Stabiliſierung des Geldwertes erreicht iſt und damit eine weitere Überteuerung aufhört.

Soll unſer nationaler Produktionsapparat wieder einigermaßen reibungslos funktionieren, ſo muß als wichtigſte Vorausſetzung dafür bezeichnet werden, daß ſeine tatſächlichen Erträgniſſe mit den zur Zeit herrſchenden Währungsgrundlagen in Übereinſtimmung gebracht werden. Dazu iſt einmal notwendig die Beſeitigung jedes künſtlichen Eingriffs in den Warenverkehr und in die Preisbildung, und zweitens die Feſtigung des Markkurſes, die Wertbeſtändigkeit unſeres Geldes; und ſolange letztere nicht erreichbar iſt, die Berechtigung, die buchmäßigen Reinerträge um Beträge, wie ſie die Überteuerung ergibt, zu kürzen. Was das erſte Erfordernis, das Zugeſtändnis der freien Wirtſchaft und der freien Preisbildung, anbelangt, ſo iſt hier mit einiger Sicherheit eine Beſſerung für die Zukunft zu erwarten, ſofern die freie Wirtſchaft ja grundſätzlich heute bereits zugeſtanden iſt, wir für die nächſte Zeit allerdings immer noch mit Übergangsbeſtimmungen und leider auch ſehr üblen Nachwirkungen des Zwangsſyſtems (man denke an die Wuchergerichte hier im Weſten!) rechnen müſſen. — Die Wertbeſtändigkeit unſeres Geldes dagegen hängt weniger von inneren als von äußeren Momenten ab und auf die letzteren haben wir leider nur ſehr wenig Einfluß. Wir müſſen hier deshalb noch mit einer längeren Übergangszeit bis zum Eintritt eines gefeſtigten Zuſtandes rechnen. Unſere neueſte Geſetzgebung ſucht dieſem Umſtand dadurch Rechnung zu tragen, daß ſie zunächſt einmal bis zum Jahr 1926 ſteuerfreie Rücklagen als ungefähren Ausgleich für die Überteuerung geſtattet.

Die Zukunft birgt ſomit noch recht viel Unſicherheit in ſich, eine Unſicherheit, die wohl noch durch die zu erwartende fremdländiſche Konkurrenz in den nächſten Jahren verſtärkt werden wird. Feſt ſteht nach dem bisherigen Gang der Dinge nur, daß die Reinerträge durchaus nicht der Geldentwertung zu folgen vermochten und daß ein erheblicher Teil von ihnen durch die folgende Überteuerung immer wieder verſchlagen wird. Es kann alſo nicht richtig ſein, eine Friedenspacht von 40 ℳ pro Morgen gleich zwei Sack Weizen heute einfach in Papiermark umzuwerten (= 320 ℳ), wie das vielfach hier im Rheinland geſchehen iſt. Denn der Reinertrag iſt ja nicht um das 8fache, ſondern, wenn wir ſicher gehen wollen, nur etwa um das 4—5fache geſtiegen [1]), und auch dieſer Multiplikator dürfte, ſolange noch Überteuerung währt, nicht voll auf die Friedenspacht angewandt werden. Der Umſtand, daß auch hier für die Zukunft die Verhältniſſe unſicher und ſchwankend ſein werden, zwingt uns, für die Pachtfeſtſetzung keine feſte Geldſumme zu nehmen, ſondern einen gleitenden Pachtpreis vorzuziehen. Zunächſt fragt ſich aber, nach welchen Grundſätzen wir den Reinertrag auf das Verpächter- und Pächterkapital aufteilen ſollen.

---

[1]) So ſchreibt Herr Paul Damm-Etienne in der Köln. Zeitg. vom 11. Juni ds. Js. anläßlich einer Beſprechung der nach § 59 a des Einkommenſteuergeſetzes möglichen ſteuerfreien Rücklagen: „Ob bei dieſem Verfahren ein Gewinn überhaupt noch in die Erſcheinung treten wird, iſt in vielen Fällen fraglich. Es wird aber zur Erkenntnis führen, daß die meiſten Bilanzen der letzten Jahre unrichtig ſind und viele Unternehmungen durch Verbrauch ihres Vermögens ſich Scheingewinne errechnet haben".

3. Da die Landgutsbeſtandteile ſämtlich Gegenſtände des Tauſchverkehrs ſind oder doch ſein können, müſſen ſie auch ſämtlich von der Geldentwertung berührt werden. Nur iſt ihre Wertverſchiebung unter dem Einfluß der Geldentwertung eine gänzlich verſchiedene. Aus den Ausführungen von Dr. Hagmann erſehen wir, daß beiſpielsweiſe Nutzvieh um das 12—15fache, Arbeitstiere bis zum 20fachen, Geräte und Maſchinen um das 12fache, Gegenſtände des Umlaufskapitals wie Kunſtdünger, Betriebsſtoffe aller Art um das 5—10—30fache und mehr geſtiegen ſind. Dagegen ſtieg bis zur Gegenwart (Sommer 1921) das wichtigſte landwirtſchaftliche Produktionsinſtrument, der Grund und Boden, mit den dazu gehörigen Gebäuden hier in der Rheinprovinz nur etwa auf das 3—6fache. — Worauf iſt dieſer Unterſchied in der Geldbewertung zurückzuführen? Nach Warmbold müſſen ſich die Waren um ſo raſcher dem augenblicklichen Stande des Geldwertes anpaſſen, von je kürzerer Gebrauchsdauer ſie ſind; wir hätten danach „Tagesgüter“, die relativ raſch verbraucht werden, und „Dauergüter“ mit langer Nutzungsdauer zu unterſcheiden. [2]) Das iſt zweifellos entſcheidend; Abweichungen kommen lediglich dadurch zuſtande, daß neben der Geldentwertung auch noch die Knappheit an manchen Güterarten deren Preis nach oben treibt. Sehen wir aber hiervon ab, ſo iſt es bei Gebäuden, die wir vielleicht 100 Jahre in Nutzung haben, und noch mehr bei Boden, der einer ewigen Nutzung dient, ganz augenſcheinlich, daß ſie nur ſehr langſam der Geldentwertung folgen. Man kann ſich das in folgender Weiſe klar machen: Die Wertſchätzung eines Gutes erfolgt ja immer nach dem Nutzen oder Ertrag, den das Gut abwirft. Bringt nun 1 Morgen Land, das vor dem Krieg 50 ℳ Reinertrag brachte, heute 250 ℳ; mit 5 % jedesmal kapitaliſiert, ergäbe einen

---

[1]) Dieſe Angabe wird allerdings nur Geltung beanſpruchen können für größere Betriebe, ſoweit ſie in der Hauptſache auf fremde Lohnarbeit angewieſen ſind (worunter es freilich auch viele Betriebe gibt, die den gen. Betrag nicht erreichen). Bei Kleinbetrieben muß mit einer ſtärkeren Reinertragsſteigerung gerechnet werden, zwar nicht um deswillen, weil hier für die mitarbeitenden Familienmitglieder kein Lohn anzurechnen wäre, ſondern vornehmlich deshalb, weil heute die größere Arbeitswilligkeit der eigenen im Vergleich zu fremden Arbeitskräften ſehr ſtark zugunſten des Kleinbetriebes in die Wagſchale fällt. (Von anderen Gründen, wie ſie in den letzten Jahren noch vorlagen, wollen wir hier abſehen.) Man rechnet hier im Rheinland vielfach bei Kleinbetrieben mit einer Steigerung auf das 6—8fache der Friedensreinerträge; doch laſſen ſich hierüber mit Sicherheit Zahlenangaben kaum machen, da das perſönliche Moment, die Verkehrslage, die Betriebsart u. a. ſehr ſtark mitſprechen und wohl noch weit größere Unterſchiede ſchaffen als die beſagte Steigerung ausweiſt.

[2]) Vgl. Mitteilungen der D. L. G. 1920, Stück 48, S. 651.

Friedensgoldwert von 1000 Mark, einen Papiergeldwert von 5000 ℳ. Den letzteren Betrag könnte man indes nur bezahlen, wenn der heutige Geldwert dauernd beſtehen bliebe. Da wir aber, wenigſtens in den letzten beiden Jahren noch, immer auf eine baldige, früher oder ſpäter eintretende Geldwertſteigerung hofften, die dann zur Folge hätte, daß ſich der Papiergeldertrag in einen Goldmarksertrag zurückverwandelte, ſo werden wir bei der Bewertung dieſes länger zu nutzenden Gutes auch heute ſchon den künftigen Ertrag berückſichtigen. Wir werden alſo das, was über den Goldertrag von 50 ℳ hinausgeht, geringer bewerten, weil wir dieſen (Papiergeld-) Mehrertrag von 200 ℳ zeitlich befriſten. Nehmen wir an, der Ertrag gehe bereits nach 6 Jahren auf 150 ℳ und nach 12 Jahren wieder auf den Goldwert von 50 ℳ zurück, ſo hätten wir — ſchematiſch verfahren — 100 ℳ Mehrertrag auf 6 Jahre (= 507 ℳ) und 100 ℳ auf 12 Jahre zu 5 % zu diskontieren (= 886 ℳ) und nur die 50 Goldmark voll zu kapitaliſieren; wir kämen ſo zu einem Gegenwartswert für den Morgen Land von rund 2400 ℳ (anſtelle von 5000 ℳ).

Einen ſo kurzen Zeitraum von 12 Jahren als Wiederherſtellungsfriſt müſſen wir heute allerdings als ganz undenkbar betrachten. Aber auch wenn wir einen längeren Zeitraum, etwa 30 Jahre, zugrunde legen und annehmen, daß der gegenwärtige Ertrag von 250 ℳ nach 10 Jahren auf 200 ℳ, nach weiteren 10 Jahren auf 100 ℳ und erſt nach 30 Jahren wieder auf ſeinen alten Goldwert von 50 ℳ zurückgehe, würde, wenn alle übrigen Verhältniſſe gleich blieben, ſich nach derſelben Berechnungsweiſe doch nur erſt ein Gegenwartswert von rund 3400 ℳ für den betreffenden Morgen Land ergeben. Es würde alſo auch dieſe Summe noch erheblich hinter dem voll kapitaliſierten Papiergeldertrag von 5000 ℳ zurückbleiben. Je mehr die Papiergeldwährung den Charakter einer Dauererſcheinung annimmt, um ſo mehr müſſen auch die Kaufpreiſe der Dauergüter wie des Grund und Bodens ſich an den Kursſtand dieſes Geldes angleichen. Tatſächlich können wir in der neueſten Kaufpreisbewegung für Landgüter und Grundſtücke eine ſolche Angleichungstendenz beobachten.

Ähnlich wie beim Grund und Boden liegen die Dinge ja auch bei Gebäuden, zumal landwirtſchaftlichen Gebäuden, die ja nur im Zuſammenhang mit dem Grund und Boden genutzt werden können. Wir halten es deshalb nicht für richtig, für Gebäude den derzeitigen Baukoſtenwert, der hier im Rheinland zur Zeit etwa das 18fache der Friedenskoſten beträgt, einzuſetzen, wie das noch kürzlich anläßlich einer Betrachtung „über die durch den Krieg hervorgerufene Veränderung im Werte der hauptſächlichſten Beſtandteile eines Landgutes“ von W. Rothkegel geſchehen iſt.[1]) Die landwirtſchaftlichen Gebäude ſind mit dem Grund und Boden meiſt untrennbar verbunden und müſſen ſich deshalb im Wert ebenſo wie dieſer oder doch ähnlich bewegen — im Gegenſatz zum Inventar, das in kürzeren Friſten ergänzt und erſetzt werden muß und das auch verhältnismäßig leicht für ſich veräußerbar iſt. — —

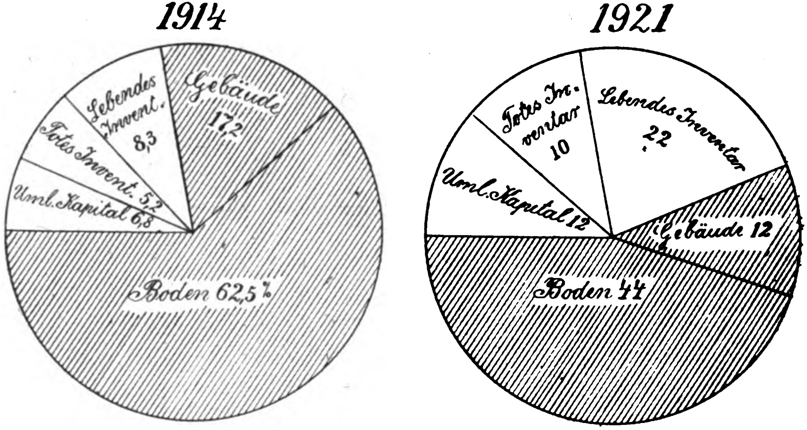
**Um nun den Reinertrag eines Gutes auf Verpächter- und Pächterkapital aufteilen zu können, müſſen wir das gegenwärtige Wertverhältnis dieſer Kapitalteile kennen, und wir müſſen uns weiter eine Vorſtellung von der ungefähren künftigen Bewegung dieſes Wertverhältniſſes machen können. Hierfür vermag uns die Wertbewegung der letztvergangenen Jahre einigen Aufſchluß zu geben. Wir**

---

[1]) Deutſche Landw. Preſſe, Nr. 26, 1921.

gehen aus von dem Wertverhältnis, wie es vor dem Kriege war; es exiſtieren hierüber zahlreiche Angaben in der Literatur; ich habe hier mittlere Verhältniſſe (mittlere Reinerträge, mittelgünſtige Lage) zugrunde gelegt und unter Anlehnung an die Zahlen von Aereboe und Laur auch die rheiniſchen Betriebsgrößenverhältniſſe zu berückſichtigen verſucht. Ich habe dann weiter, um zu dem gegenwärtigen Wertverhältnis zu gelangen, die der jedesmaligen Wertſteigerung entſprechenden Multiplikatoren angewandt, und kam ſo in Prozentzahlen zu folgendem Ergebnis für die Verſchiebung des Wertverhältniſſes der Landgutskapitalien von 1914—21:

| | | 1914<br>% | | 1921<br>Multiplikatoren | 1921<br>% | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Verpächter-Kapital | Boden | 62,5 | 79,7 | 4 | 44 | 56 |
| | Gebäude | 17,2 | | 4 | 12 | |
| Pächter-Kapital | Lebendes Inventar | 8,3 | 20,3 | 15 | 22 | 44 |
| | Totes Inventar | 5,2 | | 11 | 10 | |
| | Umlaufskapital | 6,8 | | 10[1] | 12 | |
| | | 100,0 | | | 100 | |



Verpächter- : Pächterkapital
79,7 : 20,3 = 4 : 1.    56 : 44 = 4 : 3,1.

Aus den vorſtehenden Zahlen und noch anſchaulicher aus der bildlichen Darſtellung erſehen wir eine gewaltige Verſchiebung des Wertverhältniſſes der Landgutskapitalien vom Verpächter- zum Pächterkapital. Hatten wir vor dem Kriege ein Verhältnis von etwa 4: 1, ſo haben wir heute ein ſolches von ungefähr 4: 3. In abſoluten Zahlen ausgedrückt heißt das: Wenn früher auf einem Morgen Land einem Verpächterkapital von 1000 ℳ nur 250 ℳ Pächterkapital gegenüberſtanden, ſo kommen heute für dieſelbe Fläche auf 4000 ℳ Verpächterkapital 3000 ℳ Pächterkapital. Während das erſtere nur auf das 4fache, iſt das letztere auf das 12fache geſtiegen.

---

[1] Dieſer Multiplikator für das „Umlaufskapital" bedarf einer erläuternden Bemerkung. Das Umlaufskapital iſt, wenn man an die Ausgaben für Löhne, Kunſtdünger, Saatgut, Reparaturen uſw. denkt, geradezu waſſerkopfartig angeſchwollen; in Anbetracht dieſes Umſtandes möchte der angewandte Multiplikator vielleicht als etwas zu niedrig erſcheinen. Es war aber zu berückſichtigen, daß manche Betriebsſtoffe, wie z. B. Kraftfutter, heute nur in geringem Umfang gekauft werden, und weiterhin die erforderlichen Barmittel zeitweiſe zinstragend angelegt werden können. — Die Aufteilung in Verpächter- und Pächterkapital erſcheint, was das Umlaufskapital anlangt, etwas ſchematiſch. Das Feldinventar, das die gleiche Werterhöhung erfahren hat wie das übrige Umlaufskapital, aber mit dem Boden verbunden iſt, erſcheint hier nicht beſonders berückſichtigt; es iſt in die Bodenwertſteigerung mit eingeſchloſſen.

Dabei haben wir hier in der Rheinprovinz wohl die ſtärkſte Bodenwertſteigerung; in anderen Provinzen iſt dieſe weſentlich geringer, während gleichzeitig das Pächterkapital in ähnlicher Weiſe wie dort angeſtiegen iſt, ſodaß das Wertverhältnis ſich noch viel mehr nach der Seite des letzteren neigt, wie aus folgenden Zahlen von Rothkegel hervorgeht[1]:

| | 1914 | | 1921 | |
|---|---|---|---|---|
| **Boden** . . . . | 59% | 85% | 22,4% | 40,4% |
| **Gebäude** . . . | 26 „ | | 18 „ | |
| **Lebendes Inventar** | 11 „ | 15% | 47,6 „ | 59,6% |
| **Totes Inventar** . | 4 „ | | 12 „ | |
| **Umlaufskapital** . | — | | — | |

Die Verſchiebung des Wertverhältniſſes iſt ſomit in Brandenburg, auf welches ſich die Zahlen von Rothkegel beziehen, eine andere als hier in der Rheinprovinz, was in den ganz andersartigen Verhältniſſen Brandenburgs (ungünſtigere Boden- und Arbeiterverhältniſſe) ſeine Erklärung finden dürfte; der Multiplikator für den Bodenwert erſcheint uns bei den obigen Zahlen allerdings auffallend niedrig, — legt doch Rothkegel dabei nur eine Bodenwertſteigerung von 50 % (bis Frühjahr 1921) zugrunde.

Die überraſchende Umgeſtaltung des Wertverhältniſſes von Verpächter- und Pächterkapital dürfte zeitlich ihren Höhepunkt bereits ſeit mehr als Jahresfriſt überſchritten haben. Die unterſchiedliche Wertbewegung mußte am ſchärfſten in Erſcheinung treten zu einer Zeit, als die „Dauergüter" Boden und Gebäude von der Geldentwertung nur erſt wenig beeinflußt waren, während die Inventarteile, zumal das lebende Inventar, ſchon gewaltig im Preiſe geſtiegen waren. Es dürfte das die Zeit von 1918/19 geweſen ſein. Je mehr ſich auch die Dauergüterwerte an den Stand der Geldentwertung angleichen, um ſo mehr wird ſich das Verhältnis von Verpächter- und Pächterkapital wieder dem Vorkriegsſtande nähern.

Halten wir uns nun für die Gegenwart an das von uns feſtgeſtellte Wertverhältnis in der Rheinprovinz (1914 = 4: 1, 1921 = 4: 3). Sind wir dann berechtigt, nach dieſen Anteilen der beiderſeitigen Kapitaleinſätze den Reinertrag aufzuteilen auf Verpächter und Pächter? Ein ſolches Vorgehen würde den Tatſachen des Lebens u. E. nicht voll Rechnung tragen. Es würde eine gleiche Bewertung von Verpächter- und Pächterkapital hinſichtlich deren Stellung als Produktionsinſtrumente im landwirtſchaftlichen Betriebe vorausſetzen. Das entſpräche nicht der Wirklichkeit. Das Pächterkapital iſt ja viel gefährdeter, mit viel größerem Riſiko behaftet als das

---

[1] **Deutſche Landw. Preſſe, Nr. 26 und 27, 1921.**

Verpächterkapital, das als ſicherſter Anlagewert jederzeit beleihungsfähig iſt. Dieſer Umſtand kommt weſentlich mit zum Ausdruck in dem niedrigeren Zinsfuß für Hypotheken im Vergleich zu dem für Betriebsdarlehen. Der Unterſchied betrug im freien Bankverkehr vor dem Krieg ungefähr 1 %, heute beträgt er mindeſtens 2½ %. Nehmen wir einen Zinsfuß von 4 % für Anlagekredit und 5 % für Betriebskredit für das Jahr 1914 bezw. 4½ und 7 % für das Jahr 1921, ſo muß der Verpächteranteil am Reinertrag im Jahr 1914 im Verhältnis von 4 : 5 und im Jahr 1921 im Verhältnis von 4½ : 7 gekürzt werden.

Wir bekommen dann folgenden Schlüſſel für die Aufteilung des Reinertrags auf Verpächter und Pächter:

| | 1914 | 1921 |
|---|---|---|
| Reinertrag | 50 ℳ | 250 ℳ |
| Wertverhältnis von Verpächter- zu Pächterkapital | 4 : 1 | 4 : 3 |
| Wertverhältnis unter Berückſichtigung der ungleichen Sicherheit der Kapitalien | 3,2 : 1 | 2,6 : 3 |
| Auf das Verpächterkapital entfällt vom Reinertrag | **38 ℳ** | **116 ℳ** |

Der auf das Verpächterkapital entfallende Anteil vom Reinertrag iſt als Pachtpreis zu entrichten. Der Pachtpreis wäre alſo nach obiger Berechnung auf etwa das 3fache geſtiegen, während der Reinertrag ſelbſt auf das 5fache geſtiegen iſt.

Bei Annahme einer länger währenden Überteuerung von 100 ℳ pro Morgen wäre 1921 nur 150 ℳ wirklicher Reinertrag aufzuteilen; der auf den Verpächter entfallende Anteil, bezw. der Pachtpreis würde dann nur 70 ℳ, d. h. nicht einmal das Doppelte der Friedenspacht betragen. — Wir ſehen ſomit, daß der Pachtzins noch erheblich hinter der Reinertragsſteigerung zurückbleibt, um ſo mehr zurückbleibt, je ſtärker das Pächterkapital unter dem Einfluß der Geldentwertung im Vergleich zum Verpächterkapital angeſchwollen iſt.

Dieſes Verhältnis von Verpächter- zu Pächterkapital ändert ſich nun fortwährend; die vorſtehenden Ausführungen haben uns die Richtlinien aufgezeigt, nach denen ſich dieſe Aenderung vollzieht. Der Verpächteranteil am geſamten Landgutskapital ſtrebt langſam wieder ſeiner alten Bedeutung zu, und in gleichem Maße muß auch bei ſonſt gleichbleibendem Reinertrag der Anteil des Verpächters an dieſem wachſen, d. h. der Pachtpreis muß ſteigen. Haben wir vorher geſehen, daß die unſicheren Reinertragsverhältniſſe einen gleitenden Pachtzins wünſchenswert erſcheinen laſſen — wünſchenswert vom beiderſeitigen Standpunkt des Pächters und Verpächters, ſo ſehen wir nunmehr, daß es wegen der großen Veränderlichkeit des Wertverhältniſſes der beiderſeitigen Kapitalanteile noch beſonders im Verpächterintereſſe liegt, nicht für eine längere Pachtdauer von vornherein einen feſten Pachtzins zu vereinbaren. Vor allem haben aber unſere Ausführungen gezeigt, daß Pachtpreisforderungen unter voller Anlehnung an die Geldentwertung ein Unding ſind, und daß es wohl möglich iſt, auch unter den heutigen ſo verworren ſcheinenden Verhältniſſen klare Richtlinien für die Pachtpreisbemeſſung zu gewinnen. Soweit jene hohen Pachtpreisforderungen durch die bei öffentlichen Verſteigerungen erzielten Sätze eine Stütze erfahren, muß bemerkt werden, daß dieſe Pachtpreiſe einmal dem weitverbreiteten Streben nach Selbſtverſorgung in den letztvergangenen Jahren ihre Höhe verdankten, zum andern der in den letzten Jahren beſonders günſtigen Konjunktur in einzelnen Zweigen der Landwirtſchaft, ſo vor allem im Gemüſebau. Letzterer Umſtand hat, wie bereits erwähnt, ſeinen Einfluß beſonders auf die Parzellenpachtpreiſe hier im Rheinland geltend gemacht. Es wäre verfehlt, dieſe Momente als allgemein gültige Faktoren bei Bemeſſung der landwirtſchaftlichen Pachtpreiſe einſetzen zu wollen.

4. Wie *praktiſch die Bemeſſung des Pachtpreiſes* durchzuführen iſt, darüber gehen die Meinungen ſehr auseinander. Es ſind verſchiedene Wege gangbar, die aber doch meiſt in dieſer Notzeit auch nur Notbehelfe darſtellen. Die Schwierigkeit liegt vor allem darin, ſich *Klarheit über die Ertragsverhältniſſe* eines beſtimmten Landgutes zu verſchaffen. Ganz untunlich iſt es m. E., für dieſen Zweck die Reinertragsberechnung des betr. Pachtobjektes ſelbſt, auch wenn eine ſolche in brauchbarem Zuſtand vorhanden ſein ſollte, heranzuziehen. Ein je größerer Anteil des Reinertrages an irgend einen Berechtigten abgegeben werden muß, für um ſo untunlicher halte ich den Weg einer direkten Einſichtnahme und einer Zugrundelegung der Reinertragsberechnung des betr. Gutes. Die Schattenſeiten liegen auf der Hand. Der Pächter würde vor allem ſeine Unternehmerfreiheit einbüßen, würde, zum Nachteil der Produktion, zum Beamten herabgedrückt. Vorſchläge nach dieſer Richtung möchte ich deshalb von vornherein verwerfen.

Etwas anderes iſt es, ſofern eine ausgebildete Buchführung in einer Gegend vorhanden iſt, die *durchſchnittlichen Reinerträge von mehreren Gütern* mit ähnlichen Produktionsbedingungen heranzuziehen. Sie würden genügend zuverläſſige Anhaltspunkte bieten, ohne daß es nötig wäre, dem einzelnen Betriebsinhaber ſtändig auf die Finger zu ſehen und ihm die Freude an der Ausnutzung der jeweiligen Konjunkturverhältniſſe zu verleiden. Auf dieſe durchſchnittlichen Reinertragsſätze wäre dann der immer wieder von Zeit zu Zeit nachzuprüfende Schlüſſel der Landgutskapitalanteile anzuwenden, um ſo zu einer einwandfreien Pachtzinsbemeſſung auch bei weiterhin ſchwankendem Geldwert zu gelangen.

Tatſächlich dürfte hier der einwandfreieſte Weg zur Pachtpreisbemeſſung unter den gegenwärtigen Verhältniſſen vorliegen. Da es ja der *Nutzen* iſt, der in letzter Linie den Wert einer Sache beſtimmt, ſo kann auch nur der Ertragsanteil, der auf das unbewegliche Landgutskapital entfällt, den Wert der Gegenleiſtung beſtimmen, die der Pächter dem Verpächter zu entrichten hat. Gerade in unſerer Zeit wäre eine gut ausgebildete Buchführung — das dürften die vorſtehenden Ausführungen zur Genüge dartun — das beſte Mittel geweſen, um falſchen Vorſtellungen und übertriebenen Forderungen den Boden zu entziehen. Ob es freilich bei dem derzeitigen Stand der landwirtſchaftlichen Buchführung möglich iſt, ſich ein einwandfreies Bild über die Reinertragsverhältniſſe einer Gegend zu verſchaffen, muß mindeſtens als fraglich bezeichnet werden. Das darf uns aber von der Beſchreitung der als richtig erkannten Bahn nicht abhalten. Es liegt im eigenſten Intereſſe aller landwirtſchaftlichen Kreiſe — nicht nur der an einem Pachtverhältnis beteiligten —, der Buchführung wieder größere Aufmerkſamkeit zuzuwenden und ihr die erforderliche Geltung zu verſchaffen. Liegt aber ein einwandfreies Bild über die Reinertragsverhältniſſe einer Gegend vor, ſo läßt ſich auf Grund des Wertverhältniſſes der Landgutskapitalien unſchwer der auf das Verpächterkapital entfallende Anteil beſtimmen; dieſer Anteil könnte aber wegen der Veränderlichkeit jenes Wertverhältniſſes nicht für die ganze 15- oder 18jährige Pachtdauer giltig ſein, ſondern er müßte in kürzeren Zeiträumen, etwa von 3 zu 3 Jahren, durch je einen Sachverſtändigen der beiden Vertragsparteien immer wieder nachgeprüft und entſprechend abgeändert werden.

Will man angeſichts der großen Schwankungen unſerer Papiergeldwährung dann weiter, wie wir es für richtig hielten, auch der ſtarken Veränderlichkeit der Reinerträge ſelbſt bei der Preisfeſtſetzung Rechnung tragen, ſo würde es ſich empfehlen, anſtelle einer feſten Geldſumme eine beſtimmte Menge von landwirtſchaftlichen Erzeugniſſen zu wählen, deren Wert dann alljährlich nach beſtimmten Marktpreiſen zu errechnen wäre — ein Verfahren, das früher vielfach im Gebrauch war (ſo z. B. bei den württembergiſchen Staatsdomänen noch bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts) und das heute wieder unter dem Druck der Verhältniſſe in ſteigendem Maß zur Anwendung gelangt. Ob man ſich dabei unter Berückſichtigung der Produktionsrichtung einer Mehrzahl von Früchten bedienen ſoll, wie das von der mecklenburgiſchen Domänenverwaltung neuerdings geſchieht[1], oder ob man ſich auf zwei Hauptfrüchte (etwa Roggen und Kartoffeln oder Weizen und Rüben) beſchränken ſoll, dürfte ſich aus Gründen der Einfachheit und Klarheit des Pachtvertrages zugunſten des letzteren Verfahrens entſcheiden. Man muß ſich nur darüber klar ſein, daß dieſer Weg, den Pachtpreis veränderlich zu geſtalten, immer auf eine Einſeitigkeit hinausläuft, da ja hierbei nur einſeitig die Produktenpreiſe Berückſichtigung erfahren. Dieſe Einſeitigkeit muß am kraſſeſten dann in Erſcheinung treten, wenn etwa nur eine Hauptfrucht zur Berechnung des Pachtpreiſes herangezogen wird, wie das vielfach in Geſtalt einer beſtimmten Getreideart, hier im Rheinland von Weizen, geſchieht. Um dieſe Einſeitigkeit in etwa zu vermeiden und doch der Veränderlichkeit der Reinertragsverhältniſſe Rechnung zu tragen, dürfte ſich wohl am meiſten ein Vorſchlag empfehlen, für den noch neuerdings Direktor a. D. von Strebel eingetreten iſt[2], nämlich die Hälfte des Pachtzinſes in feſter, die andere Hälfte in wechſelnder Höhe etwa unter Zugrundelegung zweier verſchiedener Hauptfrüchte zu vereinbaren. Man muß ſich hier daran erinnern, daß mit der Einführung des feſten Pachtgeldes in der neueren Zeit vor allem dem Umſtand Rechnung getragen wurde, daß ſich damit der Pächter als Unternehmer freier entfalten konnte, als wenn ihm durch ein Gleiten der Pacht an den Produktenpreiſen der Anreiz zur Konjunkturausnutzung zu einem großen Teil genommen iſt. Der feſte Pachtzins war gewiſſermaßen eine Folgeerſcheinung der kapitaliſtiſchen Wirtſchaft, die ſich, wenigſtens in fortgeſchrittenerem Zuſtand, durch die ihr innewohnenden Geſetze ſelbſt regelt. Nun, nachdem dieſe innere Ordnung — vorübergehend, wie wir hoffen — verſchwunden iſt, bedarf es wieder beſonderer regelnder Hilfs- und Korrigensmittel. Zu ihnen gehört auch die gleitende Pacht in den geſchilderten Formen. — —

---

[1] Vgl. den Aufſatz von Kammerdirektor Dr. Sohm über „Pachtzins in Feldfrüchten“ in der Illuſtr. Landw. Zeitg. Nr. 95/96, 1920.

[2] Vgl. in dieſer Zeitſchrift Heft 9/10 ds. Jahrgangs den Aufſatz „Die Pachtpreiſe“, insbeſondere S. 168.

So haben wir geſehen, daß es praktiſch durchaus möglich iſt, den ſchwankenden Verhältniſſen der Zeit bei der Pachtpreisbemeſſung Rechnung zu tragen und zwar ſowohl was die Veränderlichkeit der Landgutskapitalien als auch was das Auf und Ab der Reinerträge anbelangt — beides Momente, als deren ſtärkſte Wurzel wir ja die Geldentwertung zu erblicken haben.

Die weitere Frage, ob die vorſtehend entwickelten Grundſätze außer für Neuverpachtungen auch für die eventuelle Abänderung laufender Pachtverträge Geltung beſitzen, iſt ohne weiteres zu bejahen, nachdem durch die Reichspachtſchutzordnung eine ſolche Abänderung laufender Verträge ermöglicht iſt. Es herrſcht allerdings über die grundſätzliche Auslegung der betreffenden Geſetzesbeſtimmungen gerade im Zuſammenhang mit der Geldentwertung durchaus keine einhellige Auffaſſung in den beteiligten Kreiſen. Die Pachtſchutzordnung beſagt, daß Leiſtungen, die unter den veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſen nicht oder nicht mehr gerechtfertigt ſind, anderweit feſtgeſetzt werden können, ſofern eine wucheriſche Ausbeutung oder unter Berückſichtigung der veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſe offenbar eine ſchwere Unbilligkeit vorliegt oder ſofern als Folge der bisherigen Leiſtungen eine wirtſchaftliche Notlage eintritt. Nun ſoll nach Auffaſſung des Reichsbundes landwirtſchaftlicher Pächter Geldentwertung für ſich allein noch nicht eine „offenbar ſchwere Unbilligkeit“ — das die entſcheidende Beſtimmung — begründen. Das iſt ſchlechterdings nicht einzuſehen. Stellt doch die Geldentwertung im Zuſammenhang mit der Währungsänderung geradezu das Barometer dar für die „veränderten wirtſchaftlichen Verhältniſſe“! Es iſt nicht zu verſtehen, wie jemand es für gut und billig finden kann, daß vertrags- und ſinngemäß in Goldmark fixierte Leiſtungen nunmehr in Papiermark erledigt werden, die noch nicht $^1/_{10}$ der Kaufkraft der erſteren und nicht einmal mehr $^1/_{15}$ des einſtigen Goldwertes beſitzt, — und wie er es obendrein noch fertig bringt, ſich auf die „Heiligkeit“ der Verträge zu berufen. Wenn ein ſolcher Zuſtand noch keine „offenbar ſchwere Unbilligkeit“ begründen ſoll, dann weiß ich dieſen Worten keinen Sinn mehr beizulegen. Die Geldentwertung als Begründung für die Abänderung beſtehender Verträge abzulehnen, iſt m. E. gerade ſo verfehlt, wie der vielfach von der Gegenſeite, von den Verpächtern, vertretene Standpunkt, daß die Geldentwertung unmittelbar und in vollem Umfang als Maßſtab für die neu feſtzuſetzenden Leiſtungen zu dienen habe. Wo ſich die Extreme in den Auffaſſungen ſo gegenüberſtehen, iſt eine Einigung auf friedlichem Wege kaum denkbar. Und doch iſt eine ſolche in beiderſeitigem Intereſſe dringend wünſchenswert. Die Vorausſetzung hierfür aber iſt, daß ſich immer mehr die Erkenntnis Bahn bricht, daß wir auf völlig neuen Wirtſchaftsgrundlagen ſtehen, die wir ohne nachhaltigen Schaden nicht mehr ignorieren können. Es iſt notwendig, daß ſich der Übergang zu dieſen neuen Grundlagen mit möglichſt wenig Reibung vollziehe, und dazu möchten die vorſtehenden Ausführungen ihr beſcheidenes Teil mit beitragen.

Unter den Drangſalen, welche das Pachtverhältnis beim Übertritt in die neue Wirtſchaftsepoche zu beſtehen hat, trafen die in bezug auf die Pachtpreisbemeſſung entſtandenen Gegenſätze die beteiligten Kreiſe aus naheliegenden Gründen am unmittelbarſten und forderten am gebieteriſchſten eine Löſung. Eine weiter in die Zukunft der Pachtwirtſchaft wirkende, der Abhilfe aber nicht minder bedürftige Schwierigkeit hat ſich bezüglich der zweiten der eingangs erwähnten Fragen ergeben, nämlich bei der Frage der Inventarbewertung.

## II.

## Die Inventarfrage.

Bei unſern bisherigen Betrachtungen zu einer den derzeitigen Wirtſchaftsverhältniſſen Rechnung tragenden, für alle Teile gerechten Pachtpreisbemeſſung haben wir die ſtillſchweigende Vorausſetzung gemacht, daß nur ein Teil des geſamten Landgutskapitals, nämlich der aus Boden mit Feldinventar und Gebäuden einſchließlich der eiſernen Hofvorräte beſtehende, vorwiegend unbewegliche Teil im eigentlichen Sinn des Worts „verpachtet“ wird, daß dagegen das bewegliche Landgutskapital, vor allem das lebende und tote Inventar, dem Pächter gehört, alſo von dieſem bei der Pachtübernahme geſtellt oder käuflich übernommen wird. Dieſe Vorausſetzung trifft nun durchaus nicht überall, wo in Deutſchland Landpachtungen vorkommen, zu. Die Pachtverträge laſſen im Gegenteil, nicht nur was die genannten Hauptteile des Landgutes anbetrifft, ſondern auch in bezug auf Leiſtungen und Pflichten beider Teile, an Mannigfaltigkeit nichts zu wünſchen übrig; ſie bilden ſo ein getreues, freilich gerade in ihrer Mannigfaltigkeit nicht immer gerechtfertigtes Seitenſtück zu der ganzen Vielgeſtaltigkeit unſerer landwirtſchaftlichen Produktionsbedingungen. Zwar dürfte wohl eine Aufteilung in Verpächter- und Pächterkapital, welche der von uns gekennzeichneten in irgend einer Weiſe nahekommt, im großen ganzen doch die Regel bilden. Wenigſtens trifft das hier im Rheinland, wo das Pachtweſen eine große Rolle ſpielt, zu, und außerdem vor allen Dingen faſt immer bei den für das Pachtverhältnis vielfach als Vorbild dienenden Staatsdomänen. Auch ſonſt hat ſich die erwähnte Scheidung der Landgutskapitalien weithin eingebürgert. Es kommt aber auch nicht ſelten vor, daß das bewegliche Inventar als feſt zugehöriger Beſtandteil des Landgutes mitverpachtet wird, als ſogen. „eiſernes Inventar“, und daß dann der Pächter lediglich das bare Betriebskapital zu ſtellen hat. In den Fällen nun, wo das bewegliche Inventar dem Pächter gehört, wird dasſelbe bei Pachtablauf meiſt nach ſtillſchweigender Annahme oder auch ausdrücklichem Übereinkommen an den Pachtnachfolger oder Gutseigentümer auf Grund einer unparteiiſch ſein ſollenden Werttaxe abgegeben. Es liegt nun auf der Hand, daß dieſe Bewertung des Inventars bei der Übergabe unter den derzeitigen Währungsverhältniſſen zu ganz ungewöhnlich hohen Summen führen muß. Die von uns früher eingeſetzten Multiplikatoren für die einzelnen Inventarteile zeigen das ſchon, und tatſächlich iſt auch bei Übergaben in der letzten Zeit bis zum 10-, ja bis zum 15fachen des Friedenswertes vom abziehenden Pächter verlangt worden. Daß es nur wenige Gutseigentümer und noch weniger Pächter gibt, die derart phantaſtiſche Summen bezahlen können, das bedarf keines weiteren Beweiſes. Damit iſt aber der Fortbeſtand des Pachtbetriebes überhaupt in Frage geſtellt.

Was das bedeutet, erhellt am beſten, wenn wir uns die volkswirtſchaftliche Bedeutung der Landgutspacht vor Augen halten. Verpachtet wird aus verſchiedenen Gründen: ſei es, daß es ſich um Minderjährige, Witwen oder Waiſen handelt, oder um Beſitzer, die wegen anderweitiger Beſchäftigung oder mangels der nötigen Fähigkeiten gezwungen ſind, auf Eigenbewirtſchaftung zu verzichten. In allen dieſen Fällen bietet uns das Pachtverhältnis die Möglichkeit, daß im Wettbewerb um das Pachtobjekt dieſes wirklich in die tüchtigſten Hände gelange und ſo der volkswirtſchaftlich ſo wünſchenswerte „Weg zum beſten Wirt" offen bleibe — gerade auch in den Fällen, wo es ſich eben aus irgend welchen Gründen um einen Verkauf des Gutes nicht handeln kann und ſoll. Tatſächlich zählt in Deutſchland — im Gegenſatz zu manchen andern Ländern — der Pächterſtand ſeit langem zu den hervorragendſten Trägern des landwirtſchaftlichen Fortſchritts, und es wäre ein ſchwerer Schaden für unſere Land- und Volkswirtſchaft, wenn dieſe Quelle des Fortſchritts und dieſe hohe Schule für die Heranbildung unternehmungsfroher Praktiker wie ſo vieles andere Gute dem Valutaelend zum Opfer fiele. Mancher junge Anfänger, dem das Pachtverhältnis bisher einen Weg zu erſprießlichem Arbeiten gewieſen hat, wird ſo der inländiſchen Erzeugung zu deren Schaden verloren gehen, und ohne Nachwuchs wird auch bald das bisherige hohe Anſehen des Pächterſtandes ins Wanken geraten. Hier einen Ausweg zu ſuchen, erſcheint deshalb dringend geboten.

Soll nach dem kataſtrophalen Währungsſturz, den wir erlebt haben, der Pachtbetrieb weiter in ſeiner alten Stellung erhalten bleiben, ſo iſt es notwendig, das Inventarkapital von den Valutaſchwankungen zu befreien, und hierzu ſehe ich nur einen Ausweg: Die Verpachtung mit „eiſernem Inventar". Es iſt m. E. im Allgemein- wie im Sonderintereſſe der Pächter- und Verpächter aufs ſchwerſte zu bedauern, daß dieſer Weg nicht rechtzeitig durch die Geſetzgebung angebahnt wurde. Es hätte das ſpäteſtens zuſammen mit dem Erlaß der Pachtſchutzordnung im Sommer 1920 geſchehen müſſen. Das Verſäumnis dürfte ſchwer nachzuholen ſein, da an ſich ſchon die Umwandlung des käuflich erworbenen Inventars in „eiſernes" Inventar leichter auszuſprechen als praktiſch durchzuführen iſt. Dieſe Schwierigkeit mag wohl mit die Urſache geweſen ſein, daß die preußiſche Domänenverwaltung es zunächſt mit einem andern Ausweg verſuchte, um der Kalamität in der Entwicklung des Pächterkapitals vorzubeugen: ſie entſchloß ſich, zunächſt einmal einen begrenzten Teil der preußiſchen Domänen, wenn ich nicht irre, bis zum Umfang von 30 000 ha[1], in Selbſtverwaltung zu nehmen trotz der nicht gerade günſtigen Erfahrungen, die nach dieſer Richtung bereits in früheren Jahrzehnten gemacht worden ſind. Indes dürfte es ja wohl unſchwer möglich ſein, die zunächſt eingeführte Adminiſtration gegebenenfalls wieder in einen Pachtbetrieb mit eiſernem Inventar umzuwandeln.[2] Jedenfalls muß es als ein Verdienſt der preußiſchen Domänenverwaltung bezeichnet werden, daß ſie durch dieſe vorbauende Maßnahme jungen Kräften die Möglichkeit erhalten hat, zu einer leitenden Stellung zu gelangen. Doch fragt es ſich, ob nicht trotz aller Schwierigkeiten auf dem obengenannten Ausweg durch Verpachtung mit eiſernem Inventar eine Aufrechterhaltung der Pachtwirtſchaft auch künftig möglich wäre.

---

[1] Der Vorkriegsbeſitz des preußiſchen Staates an Domänen umfaßte rund 440 000 ha.

[2] Es ſei an dieſer Stelle an eine in der gegenwärtigen Zeit beſonders beachtenswerte Möglichkeit einer Übergangseinrichtung, der Pachtadminiſtration, erinnert, bei der der Verpächter Eigentümer des Inventars bleibt, außerdem aber auch noch an dem Gewinn teilnimmt (vgl. auch die Aereboeſche „Allgemeine landw. Betriebslehre" in der mir gerade vorliegenden 3. Aufl. S. 113).

Hierbei handelt es ſich zunächſt um die Löſung einer vorwiegend juriſtiſchen Frage. Die meiſte Schwierigkeit würden die an ſich einfachen Fälle bieten, bei denen es ſich um einen freien Kauf des Inventars ſeitens des Pächters handelt. Hier müßte dazu geſchritten werden, durch ein beſonderes Geſetz entſprechend der Enteignung von Grund und Boden eine Umwandlung in eiſernes Inventar durchzuführen. Der Reichsſchutzbund landwirtſchaftlicher Verpächter hat ſich zur Inventarfrage durch zwei Rechtsgelehrte Gutachten erſtatten laſſen, von denen das eine von Geheimrat Leonhard-Marburg die Pachtſchutzordnung auch zur Löſung der Inventarfrage für ausreichend hält, da eine Vergütung des Inventars nach dem Stande der Geldentwertung ſich „„offenbar als eine ſchwere Unbilligkeit darſtellen" und außerdem auch in vielen Fällen „zur Folge haben würde, daß der andere Teil in eine wirtſchaftliche Notlage gerät."" Auch der andere Gutachter, Geheimrat Endemann-Heidelberg, vertritt den Standpunkt, daß abgeſehen von den Fällen, in denen ein freier Erwerb des Inventars durch den Pächter erfolgt ſei, ein Mehrwert durch die Geldentwertung nicht in Frage kommen könne, daß aber, wo ein ſolcher Mehrwert gefordert werde, die Entſcheidung nicht durch die Pachtſchutzordnung, ſondern durch das Gericht erfolgen müſſe. Beide Gutachten ſtimmen darin überein, daß das bewegliche Inventar ein zu einem intakten Landgut feſtzugehöriger Gutsbeſtandteil ſei, der auch bei käuflichem Erwerb durch den Pächter ſeine Eigenſchaft als Landgutsbeſtandteil nicht einbüße und der deshalb auch, ſofern eine Rückgabe nach Ablauf der Pacht nur irgendwie vereinbart ſei, unbeeinflußt durch eine Änderung des Geldwerts an das Gut zurückgegeben werden müſſe. Maßgebend ſei lediglich der naturale Beſtand, der dauernd zur Fortführung des Gutes benötigt werde.[1]

Der hier vertretenen Auffaſſung können wir nicht in vollem Umfang beipflichten. Zweifellos ſtellt das Gutsinventar einen zur dauernden Fortführung des Landgutsbetriebs ganz unerläßlichen Beſtandteil dar. Daß er aber mit der Geldentwertung nichts zu tun hätte, vermag ich nicht einzuſehen, ſo widerſinnig es zunächſt auch erſcheint, daß ein häufig gar noch verminderter Naturalbeſtand an Beſatzſtücken ein Vielfaches des früheren Wertes in Mark darſtellen ſoll. Doch ſteigt ja nicht allein der Inventar-, ſondern, wenn auch langſamer, der geſamte Gutswert mit dem Sinken des Geldkurſes. Wird das Inventar mit dem Landgut als eine Einheit verpachtet, ſo muß es auch in gleicher Weiſe wie das Landgut bewertet werden. Deshalb würde ich es für angemeſſen halten, wenn bei Umwandlung des Pächterinventars in eiſernes Inventar Sätze zugrunde gelegt würden, die der allgemeinen Gutswertſteigerung in einem Lande entſprächen. Dabei wäre etwa ſo vorzugehen, daß von den provinziellen Berufsvertretungen, den Landwirtſchaftskammern und dergl., der allgemeine Rahmen für dieſe Wertſteigerung (z. B. im Rheinland das 3—6fache des Friedenspreiſes) feſtgelegt würde, der dann eine Spannung ließe, die den einzelnen Taxkommiſſionen die Möglichkeit gewährte, beſonderen Wertveränderungen innerhalb des betreffenden Inventars durch eine entſprechende Bewertung nach oben oder unten Rechnung zu tragen. — Nun haben wir bei den bisherigen Ausführungen die Auffaſſung vertreten, daß das Inventar im Gegenſatz zu Boden und Gebäuden dem Stande des Geldwertes unmittelbar folge, weil es in verhältnismäßig kurzen Friſten ergänzt und erſetzt werden müſſe und außerdem auch leichter veräußerbar ſei. Das iſt richtig, und wir ſtehen nach wie vor auf dem Standpunkt, daß für jede Art von Kalkulation nur der mit dem Währungsſtand in Einklang ſtehende Inventarwert zugrunde zu legen ſei. Im Falle der Inventarbewertung für die Rückgabe iſt aber zu bemerken, daß wir uns in einer Übergangszeit befinden und eine ſolche doch noch zunächſt abweichende Beſtimmungen zuläßt. Dafür möchten wir folgendes zur Begründung anführen: Einmal ſind die verſchiedenen Inventarſtücke nicht alle ſo kurzlebig, daß ſie heute ſchon ſämtlich mit Papierwerten zu Buch ſtünden; und zweitens iſt das Inventar nicht Handelsobjekt wie etwa die zum Verkauf gelangenden Erzeugniſſe der Wirtſchaft; es tritt als ſolches während der Pachtperiode nur vereinzelt auf, im übrigen iſt es Produktionsmittel, deſſen Aufgabe es iſt, in inniger Verbindung mit den übrigen Landgutselementen die Produktion überhaupt erſt zu ermöglichen. Das Inventar kann deshalb, ſolange die Übergangszeit mit ihrer unterſchiedlichen Werteinſtellung für bewegliche und unbewegliche Landgutsteile währt, nur zuſammen mit den übrigen Teilen des Landgutes einen Wert haben. Dabei wird ſein eigener Wert durch die langſamere Wertbewegung des Verpächterkapitals herabgedrückt, umgekehrt das letztere durch das Inventar etwas in die Höhe getrieben — ein Vorgang, der ganz unvermeidbar iſt und im Weſen des organiſchen Charakters des Landgutes begründet iſt, freilich für die betroffenen Kreiſe eine ungleiche Bedeutung hat. Es liegt aber über dieſe Kreiſe hinaus, wie geſagt, auch ein allgemeines Intereſſe vor, aus dem heraus ſich noch im beſonderen ein regelnder Eingriff für dieſe an Schwierigkeiten ſo reiche Übergangszeit rechtfertigen dürfte.

---

[1] Endemann, Die Inventarfrage; Fr. Leonhard, Die Bewertung des landwirtſchaftlichen Pachtinventars bei der Rückgabe. Druckſachen 7 und 8 des Verlages des Reichsſchutzbundes landwirtſchaftlicher Grundeigentümer und Verpächter, Berlin-Halenſee, April 1921.

Bei der Entſcheidung über dieſe Frage müſſen wir uns daran erinnern, daß das Verpachten mit eiſernem Inventar alter deutſcher Brauch iſt und früher das allgemein übliche Verfahren darſtellte. Wenn wir uns die Frage vorlegen, welche Umſtände es waren, die zum Verlaſſen dieſes alten Brauches und zur käuflichen Übergabe des beweglichen Inventars führten, ſo finden wir die letzte Urſache dieſer Erſcheinung in der allgemeinen Wirtſchaftsentwicklung der neueren Zeit, die angeſichts der zunehmenden Differenzierung gerade auf dem Gebiet der landwirtſchaftlichen Erzeugung eine größere Bewegungsfreiheit des landwirtſchaftlichen Unternehmers erforderte, als das früher unter einfacheren Verhältniſſen der Fall war. Vor allem wurde angeſichts der rapiden Entwicklung die Kontrolle darüber, ob nach Ablauf der Pachtperiode eine Verbeſſerung oder Verſchlechterung der Inventarbeſtände eingetreten ſei, immer ſchwieriger. Ich brauche hier nur an die Entwicklung des landwirtſchaftlichen Maſchinenweſens und an die Ausgeſtaltung verſchiedener Produktionsrichtungen in der Viehhaltung zu erinnern. Dadurch, daß man vor allen Dingen das lebende und tote Inventar an den Pächter verkaufte, war man nicht nur allen Unannehmlichkeiten einer ſchwer durchführbaren Kontrolle enthoben — dieſes Vorgehen brachte auch den unleugbaren Vorteil, die Unternehmungsluſt und das Produktionsintereſſe des Pächters aufs nachhaltigſte anzuregen. Der Hochſtand der deutſchen Pachtwirtſchaft iſt m. E. weſentlich mit auf dieſe verhältnismäßig freie Unternehmerſtellung der Pächter zurückzuführen, wie ſie nicht allein durch die käufliche Überlaſſung des Inventars, ſondern auch durch die Einführung der feſten Geldpacht und Abſtandnahme von mancherlei beengenden Vorſchriften geſchaffen wurde. Wenn wir heute raten, von dieſer an ſich für alle Teile vorteilhaften Poſition des Pachtverhältniſſes wieder zum älteren Verfahren[1] zurückzukehren, ſo geſchieht es, wie geſagt, lediglich unter dem außerordentlichen Drucke der Zeit, die ja in vieler Hinſicht eben beſondere und vielfach freilich auch wenig erfreuliche Maßnahmen erfordert.

Über eines müſſen wir uns aber bei der geſchilderten Entwicklung klar ſein: der Übergang vom Pachtinventar zum Kaufinventar wäre niemals vollzogen worden, wenn dadurch der Fortbeſtand des Pachtbetriebes mit Gefahr bedroht worden wäre, wie das jetzt der Fall iſt, wo das Inventar als Gegenſtand der Valutaſpekulation erſcheint. Eine ſolche Entwicklung läuft nicht nur dem Weſen des Landgutsbetriebes, ſondern auch dem Sinn des landwirtſchaftlichen Pachtverhältniſſes ſchnurſtracks zuwider, und fordert, ſoll nicht größeres Unheil geſchehen, baldigſte Abhilfe. Um dem Erfordernis eines unerſchwinglich hohen Pächterkapitals mit ſeinem hohen Riſiko auszuweichen, bliebe auf die Dauer nur der Weg der Extenſivierung der Pachtbetriebe offen, ein Ergebnis, das zu verhüten wir doch für die nächſte Zukunft allen Anlaß haben.

# Über die Ausrechnung von Verſuchsergebniſſen.

**Von Geh. Reg.-Rat Dr. phil. Dr. h. c. K. v. Rümker-Emersleben, Kreis Halberſtadt.**

Die Notwendigkeit Freiland- oder Topfverſuche mit mindeſtens 4 Vergleichsteilſtücken, oder Kulturgefäßen für jeden Einzelfall, ſei es bei Sortenverſuchen zur Vorprüfung, ſei es bei Düngungsverſuchen ꝛc. auszuführen, iſt heutzutage wohl allgemein als richtig anerkannt. Die Folgerung daraus zu ziehen und die Verſuche mit Berückſichtigung der Fehlergrenzen auf Grundlage der Wahrſcheinlichkeitsrechnung zu verrechnen ſtößt aber immer noch auf Schwierigkeiten, weil, wie ich annehme, eine allgemein verſtändliche, einfache, und populär gehaltene Darſtellung dieſer Berechnungsmethode fehlt, die es jedem Laien, auch ohne größere mathematiſche Kenntniſſe ermöglicht, davon Gebrauch zu machen. Die Literatur über die Wahrſcheinlichkeitsrechnung iſt zwar ſehr umfangreich geworden, aber ihr Inhalt iſt für die breiten Maſſen der Landwirte, welche Verſuche machen, mehr oder minder ungenießbar wegen der mehr oder weniger mathematiſchen Darſtellung.

Ich glaube daher, daß es zur Verbreitung dieſer Rechnungsmethode beitragen könnte, und dazu führen müßte, ſie zum Allgemeingut der Verſuchsanſteller zu machen, wenn ſie möglichſt ohne mathematiſche Erörterungen als einfaches Arbeitsrezept für Laien dargeſtellt würde. Vorliegender kleiner Aufſatz verfolgt dieſen Zweck. Wenn darin auch manche Handreichung, die an und für ſich elementar und ſelbſtverſtändlich iſt, Erwähnung fand, ſo geſchah es, um von Anfang an, ſyſtematiſch Stein auf Stein zu legen und den ganzen Vorgang lückenlos zur Anſchauung zu bringen.

---

[1] Wie hierbei die Kontrolle über die Wertverminderung des Inventars in zweckmäßiger Weiſe ausgeübt werden kann, darüber möchte ich auf einen Aufſatz von M. Töpfer-Radith verweiſen über einen „Schlüſſel zur Bewertung des „eiſernen Inventars" bei Pacht-Übergabe und -Rückgabe" in der Deutſchen Landw. Preſſe, 1921, Nr. 22.

Dieſe Methode iſt für Sortenvorprüfungen, für Düngungsverſuche, für Freiland- oder Topfverſuche anzuwenden. Um aber den Text möglichſt kurz und klar zu halten, werde ich immer nur von Sorten- und Vergleichsſtücken ſprechen, da ſich ihre Darſtellung auf meine Sortenvorprüfungen ſtützt.

Die Arbeit des Verſuchsabſchluſſes gliedert ſich demnach in folgende Hauptpunkte:

1. *Feſtſtellung des Sortenmittels*, d. h. des mittleren Ertrages der Vergleichsteilſtücke *einer* Sorte.

Die einzeln gewogenen Erträge der Vergleichsteilſtücke jeder Sorte werden addiert und die Summe wird durch die Zahl der Vergleichsteilſtücke dividiert: Quotient: = *Sortenmittel*.

2. *Feſtſtellung der Abweichung des Ertrages jedes einzelnen Vergleichsteilſtückes vom Sortenmittel* unter Bezeichnung des + oder — Ertrages.

3. *Feſtſtellung der Summe der Abweichungen vom Sortenmittel* ohne Rückſicht auf die Vorzeichen.

Bei richtiger Rechnung müſſen aber die + und — Werte annähernd gleich ſein.

4. *Berechnung des wahrſcheinlichen Fehlers des Sortenmittels.*

Die (unter 3) berechnete Summe der Abweichungen wird multipliziert:

bei 4 Vergleichsteilſtücken mit 0,122[1]
6 „ „ 0,063
10 „ „ 0,0281

Produkt: = *wahrſcheinlicher Fehler des Sortenmittels.*

---

[1] *Anmerkung* zur Erklärung der Entſtehung dieſer Zahlen:

a.) Den wahrſcheinlichen Fehler der Einzelbeobachtung (alſo des einzelnen Vergleichsteilſtückes) kann man berechnen nach der Petersſchen Formel:

$$r = \frac{0{,}845}{\sqrt{n\,(n-1)}} \times [\pm v]$$

wobei $[\pm v]$ die „Summe der Abweichungen" des Ertrages der Vergleichsteilſtücke der einzelnen Sorte vom Sortenmittel,
n die Zahl der Vergleichsſtücke je Sorte
r der wahrſcheinliche Fehler der Einzelbeobachtung iſt.

$\sqrt{n\,(n-1)}$ beträgt bei 4 Vergleichsteilſtücken 3,465
„ 6 „ 5,48
„ 10 „ 9,49

b.) den wahrſcheinlichen Fehler des Sortenmittels kann man berechnen nach der Formel:

$$R = \frac{r}{\sqrt{n}}$$

wobei r der wahrſcheinliche Fehler der Einzelbeobachtung
n die Zahl der Vergleichsteilſtücke je Sorte
R der wahrſcheinliche Fehler des Sortenmittels iſt.

5. Feſtſtellung des Sortendurchſchnitts, d. h. des durchſchnittlichen Ertrages ſämtlicher in einem Verſuche geprüften Sorten.

Die Mittelerträge aller Sorten werden addiert und ihre Summe wird durch die Zahl der geprüften Sorten dividiert:

Quotient: = Sortendurchſchnitt.

6. Berechnung des wahrſcheinlichen Fehlers des Sortendurchſchnitts.

Die unter 4. berechneten wahrſcheinlichen Fehler der Sortenmittel werden quadriert, die Quadrate addiert. Aus ihrer Summe wird die Wurzel gezogen und dieſe durch die Zahl der geprüften Sorten dividiert:

Quotient: = wahrſcheinlicher Fehler des Sortendurchſchnitts.

7. Rangordnung der Sorten nach Höhe und Geſichertheit ihres Ertrages auf Grund der Berechnung des Schwankungskoëffizienten ihres Sortenmittels.

a) Berechnung des Schwankungskoëffizienten des Sortenmittels.

Die Abweichung jeden Sortenmitlels vom geſamten Sortendurchſchnitt wird berechnet und mit + oder — bezeichnet.

Die unter 6. berechneten Quadrate der wahrſcheinlichen Fehler der einzelnen Sortenmittel werden mit dem Quadrat des wahrſcheinlichen Fehlers des Sortendurchſchnitts addiert. Aus dieſer Summe der Quadrate für jede Sorte iſt die Wurzel

---

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\sqrt{n}$ | beträgt bei | 4 | Vergleichsteilſtücken | 2 |
| | „ | 6 | „ | 2,45 |
| | „ | 10 | „ | 3,163 |

Wenn man nun die Formel für r in die Formel für R einſetzt, erhält man die Formel:

$$R = \frac{0,845}{\sqrt{n} \times \sqrt{n(n-1)}} \times [\pm v]$$

Da [± v], die „Summe der Abweichungen" des Ertrages der einzelnen Vergleichsteilſtücke vom Sortenmittel die ſchwankende Größe in dieſer Formel iſt, während ihr übriger Reſt innerhalb desſelben Verſuches für jede Sorte im Werte gleichbleibt, kann man dieſen Reſt der Formel in einer konſtanten Zahl ausrechnen.

Setzen wir in dieſen Teil der Formel für die Berechnung von R die in dieſer Anmerkung ausgerechneten Zahlenwerte ein, ſo erhalten wir:

bei 4 Vergleichsteilſtücken $\frac{0,845}{2 \times 3,465} = 0,1219$ rd. 0,122

„ 6 „ $\frac{0,845}{2,45, \times 5,48} = 0,0629$ „ 0,063

„ 10 „ $\frac{0,845}{3,163 \times 9,49} = 0,0281$

u. ſ. f.

In dieſem Multiplikator 0,122 ꝛc. iſt alſo der konſtant bleibende Teil der Ausrechnung nach obiger Formel bereits enthalten, daher iſt ſeine Anwendung eine weſentliche Vereinfachung der ganzen Ausrechnung.

Schon Mitſcherlich hat die Benutzung dieſer Faktoren veröffentlicht, ich weiß aber augenblicklich nicht wo. Meine Mitarbeiter, vor allem J. Alexandrowitſch, haben aber ſchon lange vor dieſer Veröffentlichung Mitſcherlichs, ohne es zu veröffentlichen, mit dieſem Faktor gerechnet. Ich erwähne dieſen Umſtand um die Priorität der „Veröffentlichung" Herrn Prof. Dr. Mitſcherlich nicht ſtreitig zu machen.

zu ziehen. Dieſe Wurzeln ſind dann die wahrſcheinlichen Fehler der Abweichungen der einzelnen Sortenmittel vom geſamten Sortendurchſchnitt.

Die wahrſcheinlichen Fehler dieſer Abweichungen werden dann in die Zahl ihrer zugehörigen Abweichung dividiert, unter genauer Angabe des Vorzeichens:

Quotient: = Schwankungskoëffizient des Sortenmittels.

b) Rangierung der Sorten.

Der höchſte Schwankungskoëffizient mit poſitivem Vorzeichen verleiht der betr. Sorte die Rangziffer 1 und ſofort bis herab zum höchſten Schwankungskoëffizienten mit negativem Vorzeichen.

Bei dieſer Rangordnung kann es vorkommen, daß eine Sorte mit höherem Sortenmittel, aber größerer Ertragsſchwankung ihrer Vergleichsteilſtücke hinter einer Sorte mit niedrigerem Sortenmittel aber kleinerer Ertragsſchwankung ihrer Vergleichsteilſtücke rangiert, weil letzteres Sortenmittel durch ſeine kleinere Schwankung geſicherter erſcheint, als erſteres. Dadurch iſt es trotz ſeiner geringeren Größe höher zu bewerten, als das ſcheinbar höhere Sortenmittel, das in ſeiner Höhe weniger geſichert erſcheint.

Bei einem Schwankungskoëffizienten mit negativem Vorzeichen kommt eine Sorte mit höherem Sortenmittel, aber geringerer Schwankung ihres Sortenmittels auf einen niedrigeren Rangplatz, als eine Sorte mit kleinerem Sortenmittel aber größerer Ertragsſchwankung. Das iſt logiſch dadurch begründet, daß ein geringerer Ertrag mit größerer Schwankung innerhalb gewiſſer Grenzen auf der negativen Seite höher ſtehen muß, als ein höherer Ertrag mit kleinerer Schwankung. Dieſer Fall kann aber nur bei geringen Unterſchieden der Sortenmittel eintreten und iſt daher praktiſch bedeutungslos. Er könnte aber einen kritiſchen Leſer auf den erſten Blick verwirren, wenn dieſer ſich nicht klar macht, daß die Rangierung bei negativem Vorzeichen des Schwankungskoëffizienten genau umgekehrt verlaufen muß, wie bei poſitivem Vorzeichen. Die Rangierung nach dem Schwankungskoëffizienten mit negativem Vorzeichen iſt alſo gewiſſermaßen das Spiegelbild der Rangierung auf Grund des Schwankungskoëffizienten mit poſitivem Vorzeichen, d. h. oben und unten (wie beim Spiegel, rechts und links) ſind darin vertauſcht.

Der Schwankungskoëffizient erfaßt alſo die Höhe und Geſichertheit des Ertrages einer Sorte in einer Zahl. Er iſt dadurch der objektivſte Maßſtab für die Leiſtung der Sorten in einem Verſuche, der jede Willkür in ihrer Bewertung ausſchließt, weil er auf Berechnung beruht, die bei allen Sorten in gleicher Weiſe zur Anwendung kommt.

Die Ausrechnung eines Verſuchs in der hier dargeſtellten Weiſe macht zwar eine nicht geringe Arbeit, fördert aber mit großer Klarheit und Schärfe auch kleine Unterſchiede zu Tage und iſt ein wichtiges Hilfsmittel zur Förderung unſerer Erkenntnis und zur Gewinnung begründeter Erfahrung.

Emersleben, 25. Oktober 1921.

# Verhandlungen der 43. (ordentl.) Hauptverſammlung des Verbandes landwirtſchaftlicher Verſuchsſtationen im Deutſchen Reiche zu Hamburg am 8. und 9. September 1921.

An der diesjährigen Verſammlung nahmen 48 Mitglieder und 29 Gäſte teil. Die Urſache für den zahlreichen Beſuch liegt wohl darin, daß einmal die alte Handelsſtadt Hamburg und zweitens die muſtergiltige Einrichtung der Botaniſchen Staatsinſtitute ihre beſondere Anziehungskraft ausübten. Der Vorſitzende des Verbandes, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. B. Tacke-Bremen eröffnet die Sitzung und begrüßt die Erſchienenen, insbeſondere als Vertreter des Senates von Hamburg den Herrn Staatsrat Dr. Heidecker und als Vertreter der Univerſität und der philoſophiſchen Fakultät Herrn Prof. Dr. Winkler, welcher gleichzeitig die ſchönen Räume der Botaniſchen Staatsanſtalt für die Hauptverſammlung und die bereits an den Vortagen ſtattgefundenen Sitzungen der Ausſchüſſe bereit geſtellt hat.

## A. Geſchäftlicher Teil.

Ihren Austritt aus dem Verbande haben erklärt die Pflanzenſchutzſtelle der landwirtſchaftlichen Hochſchule Bonn-Poppelsdorf; die Samenkontrollſtation des landwirtſchaftlichen Inſtitutes der Univerſität Kiel, die infolge Übergangs der Anſtalt an die dem Verbande bereits angehörende landwirtſchaftliche Verſuchsſtation in Kiel dem Verbande erhalten bleibt. Neu eingetreten in den Verband ſind die bodenkundliche Abteilung der ſächſiſchen forſtwirtſchaftlichen Verſuchsanſtalt in Tharandt; die Abteilung für Bakteriologie des landwirtſchaftlichen Inſtitutes der Univerſität Leipzig und das Agrikulturchemiſche Inſtitut der Hochſchule für Landwirtſchaft und Brauerei in Weihenſtephan, welches durch den Rektor der Hochſchule, Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kuliſch vertreten wird. Es erregte beſondere Freude, daß das frühere langjährige Mitglied des Verbandes, Herr Geheimrat Kuliſch, wieder im Verbande begrüßt werden konnte, nachdem er durch die unglücklichen politiſchen Ereigniſſe ſeine Stelle als Leiter der landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation Colmar im Elſaß verloren hatte. Nachdem Herr Geheimrat Prof. Dr. Pfeiffer die Leitung des Agrikulturchemiſchen Inſtitutes der Univerſität Breslau durch ſeinen Übertritt in den Ruheſtand abgegeben hat, wird dieſes Inſtitut durch ſeinen Nachfolger Prof. Ehrenberg im Verbande vertreten. Das bisher von Prof. Ehrenberg geleitete Agrikulturchemiſche Inſtitut der Univerſität Göttingen bleibt unter ſeinem neuen Leiter Prof. Dr. Blanck Mitglied des Verbandes. Als ordentliches Mitglied des Verbandes wird ferner Herr Dr. Denſch, der Leiter des Inſtitutes für Bodenkunde und Pflanzenernährung der Landes-Verſuchs- und Forſchungsanſtalt in Landsberg an der Warte begrüßt; ebenſo der Vorſteher der landwirtſchaftlichen Kontrollſtation Berlin, Dr. Meißner, nach ſeiner entgültigen Ernennung.

Die Beratungstätigkeit des Verbandes war auch im verfloſſenen Geſchäftsjahr wiederum ſehr vielſeitig, der Verband iſt vertreten und tätig geweſen im Ausſchuß für Handelsgebräuche des deutſchen Landwirtſchaftsrates, in der landwirtſchaftlich-techniſchen Kaliſtelle, im Sachverſtändigenrat für Futtermittel, im Reichsminiſterium für Ernährung und Landwirtſchaft, im Ausſchuß für Genehmigung der Miſchfutter und dem Ausſchuß zur Prüfung minderwertiger Futtermittel, im Unterausſchuß für Prüfung von Düngerfragen und ſchließlich in dem Ausſchuß für Fragen des Saatwarenhandels; ferner haben einige Vertreter des Verbandes faſt regelmäßig an den Sitzungen über allgemeine Düngerfragen im Preußiſchen Landwirtſchafts-Miniſterium teilgenommen. Der Verein Deutſcher Düngerfabrikanten hat dem Verbande größere Mittel zur Verfügung geſtellt, einmal um das Phosphorſäure-Bedürfnis der deutſchen Kulturländereien durch exakte auf das ganze Reich verteilte Feldverſuche zu prüfen, weiterhin um eine Reihe wichtiger auf die Phosphorſäuredüngung bezüglicher Fragen einer eingehenden wiſſenſchaftlichen Bearbeitung zu unterziehen. Es haben ſich hierfür 25 Verſuchsſtationen gemeldet, die im Laufe des nächſten Erntejahres gegen 90 verſchiedene Verſuche durchführen werden. Eine Kommiſſion, der die Weiterbehandlung der Angelegenheit übertragen wird, wurde gewählt. — Für die Kaſſenführung wurde dem Vorſitzenden Entlaſtung erteilt.

Die Organiſation des landwirtſchaftlichen Verſuchsweſens. Berichterſtatter Prof. Dr. Haſelhoff.

Der Vortragende faßt ſeine eingehenden Darlegungen folgendermaßen zuſammen:

1. Die heutigen wirtſchaftlichen Verhältniſſe fordern einen vollkommeneren Ausbau unſeres Verſuchsweſens, bei dem ſowohl der wiſſenſchaftlichen Forſchung, wie auch der Ausnutzung der Forſchungsergebniſſe durch die Landwirtſchaft das größte Gewicht beigelegt werden muß.

Dieſer Ausbau unſeres Verſuchsweſens iſt nur möglich, wenn die Staatsverwaltungen und die landwirtſchaftlichen Vertretungen ausreichende Mittel zur Verfügung ſtellen. Die heute für die Verſuchstätigkeit der Verſuchsanſtalten verfügbaren Mittel genügen dafür in keiner Weiſe.

2. Bei der Neuordnung des Verſuchsweſens muß es ſich in erſter Linie um den Ausbau der vorhandenen Verſuchsanſtalten, weniger um die Errichtung neuer Anſtalten handeln.

Dabei iſt da, wo heute die Verſuchsanſtalt mit einer ſog. Kontrollſtation verbunden iſt, eine Trennung dieſer Abteilungen nicht allgemein, ſondern nur da anzuſtreben, wo die örtlichen Verhältniſſe dieſes fordern.

Eine Vereinigung der Kontrollanſtalten kleinerer Bezirke zu großen Zentralſtellen iſt nicht zu empfehlen.

Wo heute Anſtalten mit mehreren Abteilungen unter einer Leitung beſtehen, ſind dieſe beizubehalten, wenn nicht beſondere örtliche Verhältniſſe eine Selbſtändigmachung der Abteilungen wünſchenswert erſcheinen laſſen. Den Leitern ſelbſtändiger Abteilungen iſt innerhalb ihres Arbeitsgebiet in ihrer wiſſenſchaftlichen Tätigkeit vollſtändige Selbſtändigkeit zu gewähren; ſie haben für ihre Arbeiten die volle Verantwortung zu tragen.

3. Zur Förderung der wiſſenſchaftlichen Arbeiten und um eine zu ſtarke Zerſplitterung derſelben und der verfügbaren Mittel zu vermeiden, empfiehlt es ſich, die

Bildung von Arbeitsgemeinſchaften, die beſondere Vereinbarungen über gemeinſame Verſuche zu treffen oder über ſachgemäße Teilung ſolcher Arbeiten eine Verſtändigung herbeizuführen haben. Die beſondere Verſuchstätigkeit des Einzelnen, die in gleicher Weiſe zu fördern und zu unterſtützen iſt, bleibt hierdurch unberührt.

Zu den Beratungen in den Arbeitsgemeinſchaften entſendet jeder Beirat der Anſtalten einen Vertreter.

4. Zur Vorberatung der gemeinſamen Verſuche ſowie der Übertragung der Forſchungsergebniſſe auf den praktiſchen Betrieb, insbeſondere auch für die Beſchaffung der erforderlichen Mittel iſt die Einrichtung eines ſachverſtändigen Beirates anzuſtreben, der ſich aus Vertretern der Staatsverwaltungen, ſoweit ſie Beihülfen gewähren, der landwirtſchaftlichen Vertretungen, aus ſachkundigen, ſelbſt noch in der praktiſchen Landwirtſchaft tätigen Landwirten und den Leitern der Verſuchsanſtalten zuſammenſetzt.

Wenn es ſich um Verſuche auf Sondergebieten handelt, können hierfür Unterausſchüſſe ernannt werden, in denen die wiſſenſchaftlichen Leiter der betr. Anſtalt Sitz und Stimme haben.

Für jede Verſuchsanſtalt iſt ein beſonderer Beirat zu bilden, der ſich in gleicher Weiſe unter Berückſichtigung der örtlichen Verhältniſſe zuſammenſetzt wie der Hauptausſchuß.

Den örtlichen Beiräten liegt im weſentlichen die Übertragung der Forſchungsergebniſſe auf den praktiſchen Betrieb ob, indem er hier beſonders auf die Ausführung einfacher Verſuche, Einrichtung von Beiſpielswirtſchaften uſw. hinwirkt.

Dieſe Darlegungen finden die Zuſtimmung der Verſammlung und es wird, dem Vortrage des Berichterſtatters folgend, folgender Beſchluß gefaßt: „Beim Reichsminiſterium für Ernährung und Landwirtſchaft iſt die Einberufung eines Ausſchuſſes für die Beratung des vollkommeneren Ausbaues des landwirtſchaftlichen Verſuchsweſens anzuregen“.

Änderung der Organiſation des Verbandes. Berichterſtatter der Vorſitzende.

Zum Schluſſe der 42. Hauptverſammlung in Marburg 1920 wurden Erwägungen darüber angeſtellt, wie das wiſſenſchaftliche Leben im Verbande möglichſt rege geſtaltet werden könne. Daß auch innerhalb des beſtehenden Rahmens der beſtehenden Verbands-Organiſation eine lebhafte wiſſenſchaftliche Tätigkeit ſich entfalten kann, lehrt die reichhaltige Tagesordnung für die diesjährige Verſammmlung. Der Vorſtand des Verbandes hat ſich daher nicht entſchließen können, Vorſchläge für eine tiefgreifende Umgeſtaltung des Verbandes zu geben, er hält es aber für zweckmäßig, einige Ausſchüſſe, deren Arbeitsgebiete vielfach ineinander greifen, zu vereinigen. — Den Vorſchlägen ſtimmt die Verſammlung zu.

Bericht des Ausſchuſſes für Futtermittel-Unterſuchung. Berichterſtatter Prof. Dr. Haſelhoff.

Die Beſchlüſſe der letztjährigen Hauptverſammlung werden in 2. Leſung angenommen; das gleiche gilt für die Beſchlüſſe des Ausſchuſſes für techniſche Nebengewerbe.

Bericht des Ausſchuſſes für Düngemittel-Unterſuchung. Berichterſtatter Prof. Dr. Neubauer.

Auch die von dieſem Ausſchuß vorgelegten Anträge werden in 2. Leſung angenommen bis auf den Beſchluß über die Beſtimmung des Nitratſtickſtoffs, welcher nach den Vorſchlägen des Ausſchuſſes nur nach den Methoden von Ulſch und Arnd ausgeführt werden ſollte. Von einer Seite wird dagegen die Benutzung auch des Verfahrens von Devarda für wünſchenswert gehalten, weshalb dieſe Frage zurückgeſtellt wird.

Für die Beſtimmung des Nitrat- und Nitritſtickſtoffes nach Arnd wird eine genaue Methode vorgeſchlagen und angenommen.

Wichtig ſind noch die Ausführungen des Vorſitzenden des Ausſchuſſes über die Bedeutung der zitronenſäurelöslichen Phosphorſäure. Die Herſteller des Rhenaniaphosphates weiſen bekanntlich daraufhin, daß das von ihnen hergeſtellte Düngemittel nicht nur zitronenſäurelösliche, ſondern auch zitratlösliche Phosphorſäure enthält und ſchließlich darauf, daß die Düngewirkung beſſer ſei als im Thomasmehl, ja praktiſch mit der des Superphosphates übereinſtimmt. Es iſt nicht richtig, daß die Zitratlöslichkeit eine gleiche Wirkung wie die des Superphosphates bedingt. Jeder Anwendung der Löslichkeitsbeſtimmung nach der Zitratmethode muß erſt eine Prüfung des Düngemittels vorausgehen, ob dieſe Methode für das vorliegende Düngemittel überhaupt einen Sinn hat. Es iſt unzuläſſig, ohne weiteres aus dem Grad der Löslichkeit auf den Grad der Ausnutzbarkeit der Phosphorſäure zu ſchließen.

Stand der Verhandlungen über die Tarife der Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen. Berichterſtatter Dr. Meißner.

Nach den ſehr eingehenden Erörterungen dieſes Punktes wird dem Vorſchlage des Vorſitzenden zugeſtimmt, wonach der Verband eine angemeſſene Erhöhung der Unterſuchungsgebühren für notwendig hält und daß die beſtehende Kommiſſion beauftragt wird, nachzuprüfen, wie weit die Analyſenberechnungen der Induſtrie-Laboratorien berechtigt ſind.

Bei den Wahlen werden die ausſcheidenden Vorſtandsmitglieder wiedergewählt.

## B. Wiſſenſchaftlicher Teil.

Zur Bildung der Bodenkrümel und Ackergare. Prof. Dr. Ehrenberg, Breslau.

Daß die Ackergare durch eine beſondere zweckmäßige Bildung und Lagerung der Bodenkrümel zuſtande kommt, iſt eine allgemein geteilte Anſchauung, wenn auch über die Urſache der Bildung die Anſichten noch auseinander gehen. Neue Unterſuchungen des Vortragenden haben im Anſchluß an ſeine bisherigen Forſchungen mehr Licht in dieſe ſchwierigen Verhältniſſe gebracht. Bisher ſah man ziemlich einmütig in dem Auftreten von Hydroxyl-Jonen die Urſache einer ungünſtigen Bodenſtruktur, alſo von Zuſammenfließen, Verſchlemmen und Kruſtenbildung. Dagegen ſchrieb man im Gegenſatz zu den negativ geladenen Hydroxyl-Jonen den poſitiv geladenen Calcium-Jonen eine beſonders günſtige Wirkung auf die Krümelbildung zu. Den erſten Teil dieſer Anſicht haben die Arbeiten des Vortragenden beſtätigt; er fand aber auch, daß Hydroxyl-Ionen auch dann noch aufteilend und die Krümelbildung verſchlechternd wirken, wenn ſie mit ſtärker fällenden Kationen, z. B. mit Calcium-Ionen zuſammen auftreten, aber nur innerhalb eines eng begrenzten niedrigen Konzentrations-Spielraumes. Unbekannt war bisher, daß reichliches Auftreten von Hydroxyl-Ionen ſehr günſtig auf die Krümelbildung wirkt, wenn ausreichende Mengen von Calcium-Ionen vorhanden ſind; damit iſt zum erſten Mal eine ausgiebige Erklärung für die beſonders günſtige Wirkung der Kalkſalze auf den Erdboden gegeben. Die gelegentlich bei ſchweren Böden infolge übermäßig ſtarker Ätzkalkdüngung beobachtete ungünſtige Wirkung auf die Bodenſtruktur iſt ſo zu erklären, daß der kalkarme Boden ſchon aus dem Bodenwaſſer erhebliche Mengen von Hydroxyl-Ionen abſorbiert hat, ſo daß aus dem Ätzkalk mit der etwa vorhandenen Bodenkohlenſäure kein Calciumbikarbonat entſteht, vielmehr nur Calciumkarbonat. Es kann alſo im Boden von den Kalkſalzen im weſentlichen nur das Hydroxyd in Löſung ſein, und dieſes wird von dem ſchweren Ton weitgehend abſorbiert, ſo daß in der Bodenlöſung nur eine geringe Menge von Calciumhydroxyd vorhanden bleibt, welches nun auf die Bodenſtruktur verſchlechternd wirken muß.

### Wertbeſtimmung und Trennung von Körnerfrüchten auf der Grundlage des ſpezifiſchen Gewichtes.

Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin, Verſuchsanſtalt für Getreideverarbeitung.

Vortragender hat bei ſeinen Arbeiten über die Beſtimmung des ſpez. Gewichts des Getreides, für welches er die Schwimm-Methode beibehält, ſich des Tetrachlorkohlenſtoffs bedient. Schüttet man in dieſen Getreide, ſo ſchwimmt die geſamte Maſſe oben auf. Wenn man dann von einer mit dem Tetrachlorkohlenſtoff miſchbaren Flüſſigkeit geringeren ſpezifiſchen Gewichts beſtimmte Mengen zuſetzt, ſo wird ſtufenweiſe in dem Maße wie das ſpez. Gewicht der Flüſſigkeit abnimmt, das Korn unterſinken, und der Verlauf dieſes Vorgangs gibt ein genaues Bild von dem ſpez. Gewicht des Kornes. Als weitere Miſchflüſſigkeit wählt er Petroläther, Benzin, Gaſolin oder Petroleum. Dieſelbe Arbeitsweiſe kann auch für die Scheidung der Körnerfrüchte nach dem ſpez. Gewicht befolgt werden. Die weitere Unterſuchung hat ſich nach zwei Richtungen hin zu erſtrecken. Es muß einmal feſtgeſtellt werden, ob das ſpez. Gewicht ein Merkmal für den Gebrauchswert des Kornes darſtellt und zweitens ob das ſpez. ſchwerere Korn das beſſere Saatgut darſtellt. In der Tat haben die Verſuche des Vortragenden gezeigt, daß in der Ermittlung des ſpez. Gewichtes für die Wertbeſtimmung des Getreides, zu mindeſten des Weizens, ein gangbarer Weg gefunden iſt. Dagegen ſind die Anſichten über die Bedeutung des ſpez. Gewichtes für den Wert des Saatgutes bisher noch ganz ungeklärt. Immerhin iſt es für den Ausfall unſerer zukünftigen Ernten von Wichtigkeit, eine einwandfreie Methode zu beſitzen, das Saatgut nach dem ſpez. Gewicht zu ſortieren, und die Verſuche des Vortragenden haben auch gezeigt, daß das höhere ſpez. Gewicht mit einer Steigerung ſämtlicher Wertmerkmale des Saatgutes verknüpft iſt.

Das Wirkungsgeſetz der Wachtumsfaktoren. Prof. Dr. Mitſcherlich.

Der Pflanzenertrag iſt abhängig von einer ganzen Reihe von Wachstumsfaktoren, die teilweiſe durch den pflanzlichen Organismus ſelbſt bedingt ſind (innnere), teilweiſe auch von außen im Klima und im Boden an die Pflanze herantreten (äußere Wachstumsfaktoren). Jeder einzelne dieſer Faktoren übt einen ganz beſtimmten Einfluß auf den Ertrag aus. Wir ſtudieren dieſen, wenn wir alle anderen dieſer Faktoren konſtant ſetzen und beobachten, wie dann mit einem einzigen derſelben der Pflanzenertrag ſteigt. Wir finden dabei, daß — ganz gleich, welchen der unzähligen Faktoren wir als Variable wählen — der Pflanzenertrag mit der Zugabe dieſes Faktors proportional dem an einem Höchſtertrage fehlenden Ertrage anſteigt. Dann ſind noch zwei Fragen zu erörtern:

1. Wie kommt dieſer Höchſtertrag, dem ſich die Erträge danach aſymtotiſch nähern, zuſtande und
2. Wie groß iſt die Menge bei den verſchiedenen Wachstumsfaktoren, welche die Steigerung des Ertrages auf 50% dieſes Höchſtertrages bedingt, welche wir alſo ſchlechtweg als „Einheit" angenommen haben?

Der Höchſtertrag wird zunächſt bedingt durch die momentane Konſtellation ſämtlicher anderer Wachstumsfaktoren. Würde man einen derſelben beſſer geſtalten, ſo würde der Höchſtertrag nach dem gleichen Geſetze mit dieſem Wachstumsfaktor ſteigen müſſen, wie ſeinerſeits der Ertrag mit der Zufuhr des erſten Wachtumsfaktors. Wird aber ſo der Höchſtertrag ein höherer, ſo wird, wie man daraus erſehen kann, mit Notwendigkeit auch der Ertrag ein höherer, den man mit einer beliebigen Gabe des erſten Faktors erzielen muß, da man mit dieſem ja eine Ertragsſteigerung bekam, welche wir in Prozenten des jeweiligen Höchſtertrages ausdrückten! Der Pflanzenertrag wird alſo nicht bedingt durch einen einzigen Wachstumsfaktor ſondern durch zwei bezw. drei bezw. ſämtliche Wachstumsfaktoren. Die Mengen nun, welche erforderlich ſind, um 50% der Steigerung des Ertrags zu erzielen, welche wir zunächſt als Einheit wählten, ſind für jeden der Wachstumsfakteren verſchieden groß. Je kleiner ſie ſind, um ſo ſchneller ſteigen die Erträge an, um ſo größer iſt alſo der Wirkungswert des betr. Wachtumsfaktors. Dabei verlangt das Wirkungsgeſetz, daß der Wirkungsfaktor des einzelnen Wachstumsfaktors konſtant iſt, daß er alſo unabhängig iſt von der jeweiligen Konſtellation ſämtlicher anderer Wachstumsfaktoren. Dieſe Tatſache beſagt zunächſt, daß es für alle Düngemittel einen einzigen Wertmaßſtab pflanzenphyſiologiſch gibt, der unabhängig iſt von Klima, Witterung, Boden und auch von inneren Wachstumsfaktoren. Dann können z. B. auch Reſultate, die bei Gefäßverſuchen in einem beſtimmten Boden erzielt wurden, auf das Feld übertragen werden, dem dieſer Boden entſtammte. Nur daß dann die anderen Höchſternten, welche auf dem Felde erzielt werden können, als Höchſtertrag angeſetzt werden müſſen. Auf Grund des Geſetzes und unter zu Grundelegung des ohne Zufuhr eines Nährſtoffes erzielten Ertrages kann man dann auch feſtſtellen, wie große Mengen von dem betr. Nährſtoff bereits im Boden waren, welchen die Pflanze in der gleichen Weiſe wie den zugeführten Nährſtoff ausnutzen kann. Man würde hiermit alſo zum erſten Mal pflanzenphyſiologiſch diejenigen Nährſtoffmengen erfaſſen können, an denen man nunmehr auch die chemiſche Bodenanalyſe zu erproben vermag. Dieſe tiefgehenden Schlußfolgerungen, welche ſich aus der mathematiſchen Entwicklung des Geſetzes der Wachstumsfaktoren ergeben, müſſen nunmehr endlich auch von anderer Seite in der Therorie und Praxis nachgeprüft werden. Das alte Liebig'ſche Geſetz vom Minimum würde damit vollkommen fallen, denn der Pflanzenertrag richtet ſich keineswegs nach dem „verhältnismäßig am meiſten im Minimum befindlichen Wachstumsfaktor", ſondern er wird bedingt durch die zufällige Konſtellation ſämtlicher Wachtumsfaktoren.

### Reizſtoffe und Ergänzungsſtoffe. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hagemann.

Außer den bekannten Nährſtoffen einer Nahrung, d. h. außer den Mineralſubſtanzen, außer Waſſer, Eiweißſtoffen, Fetten und Kohlehydraten, ſpielen für die Ernährung der Tiere auch andere Subſtanzen eine Rolle, deren Bedeutung man bisher noch nicht völlig erforſcht hat. In erſter Linie weiſt der Vortragende hierbei auf die Amidſubſtanzen hin; während man ſie früher nicht für fähig hielt das Eiweiß zu erſetzen, neigt man doch in letzter Zeit mehr dazu; ihnen eine größere Rolle als bisher im Stoffwechſel zuzuſchreiben. Ein prinzipieller Unterſchied ſcheint darin zu liegen, ob dieſe Stoffe von Wiederkäuern oder von Fleiſchfreſſern verzehrt werden. Denn es iſt bekannt, daß die Bakterien im Verdauungstraktus der Wiederkäuer Amidſubſtanzen aufnehmen und zum Aufbau ihres Leibesprotoplasmas verbrauchen können; nach dem Abſterben der Bakterien aber kann dieſer Bakterienleib ebenſo wie jedes andere Eiweiß verdaut und nutzbar gemacht werden. Beim Fleiſchfreſſer dagegen wird während der Fütterung von Amidſubſtanzen, wie der Vortragende an 4 bisher nicht veröffentlichten Verſuchsreihen nachgewieſen hat, mehr Stickſtoff vom Körper abgegeben als ohne dieſe Fütterung, ſo daß alſo z. B. das Aſparagin nichts für die Eiweißerſparnis beim Hunde leiſten konnte.

Weiterhin beſteht noch vielfach Unklarheit über die Wirkung gewiſſer Stoffe der Nahrung, die man bisher noch nicht einmal hat iſolieren können. Deswegen ſprach ſchon Pott im Jahre 1889 von Reizſtoffen mit einer ſpezifiſchen Wirkung. Das Vorhandenſein derartiger Reizſtoffe hat der Vortragende zum erſten Mal im Jahre 1896 nachgewieſen, wobei er aus Fütterungsverſuchen mit Rübenmelaſſe an Milchkühen auf eine Reizwirkung der Melaſſe ſchloß. Neuerdings nennt man dieſe Reiz- oder Ergänzungsſtoffe Vitamine, auf deren Fehlen man das Auftreten des Skorbut, der Pellagra und der Beri-Beri zurückführen zu müſſen glaubt. Ähnliche Krankheiten treten auch bei Tieren ein, insbeſondere wenn ſie mit dem weißen, glänzend polierten Kochreis gefüttert werden. Bei Hühnern hat man dieſe Krankheit Polyneuritis genannt; ſie tritt nicht auf, wenn weniger gut geſchälter Reis zur Verfütterung gelangt. Nach Röhmann nimmt man an, daß die Vitamine Bauſteine von Eiweißkörpern darſtellen, die aber einzelnen Eiweißkörpern fehlen können. Neuere Forſcher haben feſtgeſtellt, daß hier zum wenigſten 3 Gruppen von Körpern in Frage kommen, die man nach Abderhalden als Vitamine, Eutonine und als Nutramine bezeichnet. Als beſonders vitaminhaltig gilt die Hefe und die Kleien, aber auch Bohnen, Linſen, Fleiſch und Eidotter. Rein dargeſtellt ſind dieſe Stoffe, wie bereits erwähnt, noch nicht, weil man mit fortſchreitender Reinigung immer unwirkſamere Produkte erhielt. Ferner wird das ganze Gebiet auch dadurch verdunkelt, daß einmal dieſelbe-

Fütterung bei der einen Tierart die Krankheit, die man Avitaminoſe nennt, erzeugt, bei der anderen jedoch nicht; und daß zum andern Mal dieſe Krankheit bei der einen Tierart mit Fleiſchſäften, bei der andern mit Hefe oder Kleie geheilt werden kann. Man weiß heute, daß die Ergänzungsſtoffe tief in das Wirken der Zellen und namentlich auch in den Gasſtoffwechſel derſelben ſowie in den des ganzen Tieres eingreifen. Gaswechſelverſuche an einzelnen Muskeln und auch an Tauben haben dieſes erwieſen und eine Herabſetzung des Gaswechſels wie auch der Körpertemperatur beim Fehlen des Ergänzungsſtoffes feſtgeſtellt. Hungererſcheinungen können hier nicht vorliegen, da ſie ganz anderer Art ſind. Sehr bemerkenswert iſt es, daß die Hefe, welche die Reis-Avitaminoſe bei Tauben heilt, und ſofort die Intenſität des Atmungsprozeſſes hebt — Subſtanzen enthält, welche die alkoholiſche Gärung ſtark beſchleunigen.

Die ſog. Thomasmehlſeuche und ihre Bekämpfung. Von Prof. Dr. M. Popp-Oldenburg.

Schon ſeit einer langen Reihe von Jahren beobachtet man beſonders auf manchen leichten Sandböden in Oldenburg eine eigenartige Erkrankung der Wiederkäuer. Die Tiere magern trotz reichlichem Futter ab, verſchmähen das gewohnte Futter und freſſen ſtatt deſſen mit Vorliebe Heidekraut, Reiſig oder Holz. Schließlich gehen die Tiere an Entkräftung ein. Die Landwirte wollen beobachtet haben, daß dieſe Krankheit vor allem dort auftritt, wo am längſten und am ſtärkſten mit Kunſtdünger gedüngt wurde. Sie glauben vor allem, daß das Thomasmehl die Urſache der Krankheit ſei und nennen ſie deswegen „Thomasmehlſeuche". Nach den Unterſuchungen des Vortragenden ſind die Böden, auf denen die Krankheit auftritt, ſehr arm an Nährſtoffen, vor allem auch arm an Kalk. Die Folge davon iſt, daß das auf dieſem Boden geerntete Heu einen geringen Kalkgehalt, aber infolge der ſtarken Düngung mit Kaliſalzen einen ſehr hohen Kaligehalt beſitzt. Außerdem ſind im Verhältnis zu den Baſen die Säuren wenn auch nicht im Überſchuß, ſo doch in ſo geringem Maße vorhanden, daß eine ungünſtige Wirkung auf die Ernährung die notwendige Folge von der Fütterung eines derartig zuſammengeſetzten Heues ſein muß. Ähnliche Erkrankungen ſind in anderen Teilen des Deutſchen Reiches als Leckſucht bekannt, welche ebenfalls die ungünſtige Zuſammenſetzung der Mineralnahrung zur Urſache haben. Indeſſen tritt die Krankheit in den vom Vortragenden unterſuchten Fällen doch in etwas anderer Form als die gewöhnliche Leckſucht auf.

Die ungünſtige Zuſammenſetzung der Nahrung bedingt auch eine anormale Zuſammenſetzung des Blutes. Dieſes zeigte in den unterſuchten Fällen eine abnorm dunkle Farbe, war ſehr dickflüſſig, und gerann leicht. Die Anzahl der roten Blutkörperchen war dagegen normal. Auffallend war es, daß beim Verdünnen des Blutes mit der Hayem'ſchen Löſung die roten Blutkörperchen Stechapfelform zeigten, was daraufhin deutet, daß zweifellos hier Konzentrationsverſchiedenheiten gegenüber normalem Blut vorliegen. Durch die Analyſe der Blutaſche wurde dies beſtätigt.

Es ſchien ausſichtsreich, die Zuſammenſetzung des Blutes durch direkte Einführung von Kalk in die Venen zu verändern. Als Kalkſalz wurde das bei anderen Unterſuchungen gefundene humalſaure Kalzium als beſonders geeignet gefunden, welches als 5%ige Löſung in die Halsvene injiziert wurde. Nach 4—5 Injektionen änderte ſich die Beſchaffenheit des Blutes, die Farbe wurde heller, es wurde dünnflüſſiger und gerann nicht mehr ſo ſchnell. Infolge dieſer Änderung der Blutbeſchaffenheit änderte ſich auch der geſamte Stoffwechſel der behandelten Tiere. Wo früher Gewichtszunahmen nicht feſtzuſtellen waren, nahmen die Tiere jetzt ebenſo zu wie geſunde und nicht behandelte Tiere. Die Wirkung der Injektion äußert ſich dadurch, daß kurz darnach eine ſtürmiſche Reaktion einſetzt, die Tiere beginnen ſehr lebhaft zu atmen, und zwar die kränkſten Tiere lebhafter als weniger kranke oder geſunde. Je mehr ſich der Geſundheitszuſtand beſſert, um ſo geringer wird die Wirkung ſichtbar. Die lebhafte Atmung iſt auf die leichte Oxydierbarkeit der Humalſäure zurückzuführen, welche reſtlos in den Lungen zu Kohlenſäure verbrannt wird. Daß durch eine Steigerung des Gasſtoffwechſels bei gewiſſen Krankheiten Heilungen erzielt werden können, z. B. bei Avitaminoſe, iſt bekannt. Die an die Humalſäure gebundenen Komponenten werden unmittelbar Beſtandteile des Blutes. Die Verſuche werden ſowohl in Oldenburg wie auch an anderen Inſtituten fortgeſetzt. Nach den bisherigen Beobachtungen aber iſt ſchon jetzt zu behaupten, daß im humalſauren Kalk ein Mittel vorliegt, den Stoffwechſel ſtark anzuregen, wodurch Heilungen der Leckſucht und Thomasmehlſeuche und ſicher auch noch anderer Krankheiten herbeigeführt werden.

### Die Wirkung des Waſſerſtoffſuperoxyds bei der Aufſchließung pflanzlicher und tieriſcher Stoffe nach Kjeldahl. Von Prof. Dr. Kleemann.

Vortragender hat gefunden, daß die Methode der Stickſtoffbeſtimmung nach Kjeldahl ganz weſentlich dadurch abgekürzt werden kann, daß man zur Unterſtützung der Zerſetzung Waſſerſtoffſuperoxyd verwendet. Demonſtrationsverſuche zeigten, daß es möglich iſt, innerhalb weniger Minuten ohne Zufuhr von Wärme Stärkemehl, Getreidekörner oder Gras zu einer waſſerhellen Flüſſigkeit aufzulöſen. Dieſe Flüſſigkeit iſt zwar noch nicht das Endprodukt der Aufſchließung, ſondern es iſt erforderlich, die Flüſſigkeit noch etwa 30—40 Minuten zu kochen. Vortragender gibt eine genaue Vorſchrift für die Ausführung der Kjeldahlbeſtimmung.

Ein großer Vorzug des Verfahrens iſt es, daß der Kolbeninhalt bei der Nachbehandlung nicht ſchäumt. Das neue Verfahren bedeutet einen weſentlichen Fortſchritt in der Stickſtoffunterſuchung nach Kjeldahl, wobei vor allem noch hinzukommt, daß infolge der kurzen Aufſchließungsdauer die Koſten des Verfahrens nicht höher ſind, als nach den alten Verfahren.

### Wirken die gebrannten Kalke mit einem Gehalt an hydratiſcher Kieſelſäure bei der Düngung verkruſtend auf den Boden? Von Hofrat Prof. Dr. Immendorff, Jena.

Die ſehr eingehenden Verſuche des Vortragenden beſtätigten ſeine früheren Beobachtungen, daß die kieſelſäurereichen Kalke den Boden nicht verkruſten. —

Die ſehr arbeitsreiche Tagung des Verbandes der Verſuchsſtationen fand ihren Abſchluß am 10. Sept., wo der Verband einer Einladung des Vereins deutſcher Düngerfabrikanten zur Beſichtigung der Lübecker Schwefelſäure- und Superphosphat-Fabrik A.-G. in Däniſchburg b. Lübeck folgte.

Prof. Dr. Popp-O

# Verſuche mit der Saatbeize „Segetan I“.

Von Dr. Burk, Abteilungsvorſteher am Landwirtſchaftlichen Inſtitut Gießen.

Zur Bekämpfung des Steinbrandes bei Weizen werden von der Deutſchen Gold- und Silberſcheideanſtalt, vorm. Rößler, Frankfurt a. M. zwei neue Beizmittel, Segetan I und Segetan II, hergeſtellt, die beide zum D.R.P. angemeldet ſind.

Segetan I beſteht aus Ammoniumverbindungen von Kupferſalzen organiſcher und anorganiſcher Säuren + Queckſilbercyanid, Segetan II aus Ammoniumverbindungen von Kupferſalzen organiſcher und anorganiſcher Säuren + Silbercyanid. Beide Präparate reagieren alkaliſch; ſie werden in flüſſiger Form geliefert. Schwerlösliche Salzreſte ſind nicht vorhanden, und es kann deshalb die zum Gebrauch notwendige Verdünnung ſehr ſchnell und ohne Zuſatz von warmem Waſſer vorgenommen werden. Nach Vorſchrift der Deutſchen Gold- und Silberſcheideanſtalt iſt die Anwendung für beide Mittel die gleiche, nämlich:

a) Beim Tauchverfahren ſoll eine 1%ige Löſung von Segetan (I oder II) eine Stunde auf das Saatgut einwirken. Zum Beizen von 100 kg Saatgut wird alſo 1 l Segetan (I oder II) in 100 l Waſſer gelöſt.

b) Bei dem ſogenannten Benetzungsverfahren, bei dem das Saatgut mit der Beizflüſſigkeit unter dauerndem Umſchaufeln überbrauſt wird, ſoll eine 2%ige Löſung verwendet werden. Zum Beizen von 100 kg Saatgut werden alſo 200 ccm Segetan (I oder II) in 10 l Waſſer gelöſt.

Wie mir die Deutſche Gold- und Silberſcheideanſtalt mitteilt, werden außer am Landwirtſchaftlichen Inſtitut der Univerſität Gießen auch noch an verſchiedenen anderen wiſſenſchaftlichen Anſtalten Verſuche mit den beiden Präparaten angeſtellt. Verſuchsergebniſſe ſind bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden. Von Herrn Privatdozent Dr. Laibach, Frankfurt a. M. ging mir jedoch die Mitteilung zu, daß nach ſeinen Unterſuchungen ſowohl Segetan I als auch Segetan II bei der vorgeſchriebenen Doſierung von 1% und der vorgeſchriebenen Einwirkungszeit von 1 Stunde die Sporen von Tilletia tritici reſtlos abtötet, daß aber auch bei der halben Doſierung und gleichzeitig halben Einwirkungszeit eine nahezu vollſtändige Vernichtung der Keimkraft der Sporen erreicht wird.

Bei den von mir am Landwirtſchaftlichen Inſtitut Gießen mit dankenswerter Unterſtützung von Herrn Dr. Kleinfurt, früher Hilfsaſſiſtent am Landwirtſchaftlichen Inſtitut, angeſtellten Verſuchen ſind mit Segetan I ſehr günſtige Ergebniſſe erzielt worden. Mit Segetan II, das mir erſt im Frühjahr 1921 zur Verfügung ſtand, habe ich Verſuche mit 2 Sommerweizenſorten angelegt. Bei der einen Weizenſorte „Janetzkis Früher Sommerweizen“ iſt die Infektion leider mißglückt; auch bei der mit infiziertem und ungebeiztem Saatgut beſtellten Parzelle iſt kein Brand aufgetreten. Der Verſuch mit der zweiten Sorte „Stadlers weißſpelziger Sommerweizen 2a“ ermöglicht, wenn er auch als gelungen bezeichnet werden kann, keine ſichere Beurteilung von Segetan II, denn dazu war die Verſuchsanſtellung nicht ausreichend. Ich führe ihn lediglich der Vollſtändigkeit halber zum Schluſſe auf.

### A. Beizverſuche mit Segetan I.

Um möglichſt ſichere Ergebniſſe zu erzielen, wurden die Verſuche mit 2 Weizenſorten in derſelben Weiſe durchgeführt und zwar:

1. mit Strubes Schlanſtedter Winterweizen,
2. mit Wilhelmina Winterweizen.

| Parz. Nr. | Beizverfahren | Strubes Schlanſtedter | | | | Wilhelmina | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Geſamtzahl der Aehren | Zahl der Brandähren | Brandbefall in Proz. | Mittl. Brandbefall in Proz. | Geſamtzahl der Aehren | Zahl der Brandähren | Brandbefall in Proz. | Mittl. Brandbefall in Proz. |
| 1a | Ungebeizt. . . . . . . . | 840 | 170 | 20,23 | | 443 | 98 | 22,12 | |
| 1b | „ . . . . . . . . | 356 | 52 | 14,60 | 15,63 | 368 | 104 | 28,26 | 26,22 |
| 1c | „ . . . . . . . . | 485 | 41 | 8,45 | | 409 | 118 | 28,85 | |
| 2a | Segetan 0,5% ½ Std. Bad | 579 | 7 | 1,20 | | 450 | 10 | 2,22 | |
| 2b | „ „ | 465 | 0 | 0 | 0,43 | 257 | 8 | 3,10 | 2,80 |
| 2c | „ „ | 573 | 0 | 0 | | 363 | 12 | 3,30 | |
| 3a | Segetan 1,0% ½ Std. Bad | 809 | 0 | 0 | | 432 | 0 | 0 | |
| 3b | „ „ | 447 | 4 | 0,89 | 0,22 | 373 | 0 | 0 | 0 |
| 3c | „ „ | 535 | 0 | 0 | | 370 | 0 | 0 | |
| 4a | Segetan 1,5% ½ Std. Bad | 743 | 0 | 0 | | 414 | 0 | 0 | |
| 4b | „ „ | 735 | 0 | 0 | 0 | 282 | 0 | 0 | 0 |
| 4c | „ „ | 551 | 0 | 0 | | 354 | 0 | 0 | |
| 5a | Segetan 0,5% 1 Std. Bad | 806 | 10 | 1,24 | | 500 | 0 | 0 | |
| 5b | „ „ | 673 | 1 | 0,14 | 0,56 | 367 | 5 | 1,36 | 0,51 |
| 5c | „ „ | 452 | 0 | 0 | | 302 | 1 | 0,33 | |
| 6a | Segetan 1,0% 1 Std. Bad | 720 | 0 | 0 | | 497 | 0 | 0 | |
| 6b | „ „ | 800 | 0 | 0 | 0 | 345 | 0 | 0 | 0 |
| 6c | „ „ | 340 | 0 | 0 | | 318 | 0 | 0 | |
| 7a | Segetan 1,5% 1 Std. Bad | 754 | 0 | 0 | | 410 | 0 | 0 | |
| 7b | „ „ | 837 | 0 | 0 | 0 | 320 | 0 | 0 | 0 |
| 7c | „ „ | 682 | 0 | 0 | | 315 | 0 | 0 | |
| 8a | Segetan 0,5% 1½ Std. Bad | 757 | 8 | 1,05 | | 457 | 0 | 0 | |
| 8b | „ „ | 769 | 2 | 0,26 | 0,45 | 272 | 1 | 0,36 | 0,18 |
| 8c | „ „ | 690 | 0 | 0 | | 340 | 1 | 0,29 | |
| 9a | Segetan 1,0% 1½ Std. Bad | 518 | 0 | 0 | | 432 | 0 | 0 | |
| 9b | „ „ | 825 | 0 | 0 | 0 | 260 | 0 | 0 | 0 |
| 9c | „ „ | 591 | 0 | 0 | | 402 | 0 | 0 | |
| 10a | Segetan 1,5% 1½ Std. Bad | 454 | 0 | 0 | | 410 | 0 | 0 | |
| 10b | „ „ | 626 | 0 | 0 | 0 | 355 | 0 | 0 | 0 |
| 10c | „ „ | 513 | 0 | 0 | | 354 | 0 | 0 | |
| 11a | Segetan 1,0% benetzt . . | 282 | 20 | 7,09 | | 315 | 38 | 12,06 | |
| 11b | „ „ . . | 735 | 95 | 12,92 | 10,13 | 334 | 60 | 17,96 | 14,84 |
| 11c | „ „ . . | 513 | 40 | 7,79 | | 348 | 50 | 14,36 | |
| 12a | Segetan 1,5% benetzt . . | 532 | 41 | 7,70 | | 429 | 17 | 3,87 | |
| 12b | „ „ . . | 717 | 63 | 8,78 | 7,92 | 279 | 14 | 5,01 | 4,38 |
| 12c | „ „ . . | 605 | 43 | 7,10 | | 273 | 12 | 4,39 | |
| 13a | Segetan 2,0% benetzt . | 446 | 1 | 0,22 | | 275 | 7 | 2,54 | |
| 13b | „ „ . . | 653 | 12 | 1,83 | 1,18 | 319 | 9 | 2,82 | 2,08 |
| 13c | „ „ . . | 582 | 7 | 1,20 | | 364 | 4 | 1,09 | |

### 1. Verſuch mit Winterweizen „Strubes Schlanſtedter“.

Das mit friſchen Sporen von Tilletia tritici reichlich behaftete Saatgut wurde am 15. November in der Weiſe, wie es aus nachſtehender Tabelle erſichtlich iſt, behandelt und am 17. und 18. November im Verſuchsgarten eingebracht. Es wurden von gleichmäßig behandeltem Saatgut 720 Körner ausgelegt und zwar je 240 auf eine 3 qm große Parzelle (Parzelle a, b, c). Der Abſtand der einzelnen Körner in einer Reihe betrug 5 cm, die Reihenentfernung 25 cm. Das Auflaufen begann am 5. Januar 1921 auf allen Parzellen gleichzeitig. Während der Vegetation konnten zwiſchen den einzelnen Parzellen keine Unterſchiede in der Entwicklung feſtgeſtellt werden.

### 2. Verſuch mit Winterweizen „Wilhelmina.“

Wie bereits oben erwähnt, iſt der Verſuch ein Parallelverſuch zu 1; nur wurden ſtatt 240 180 Körner pro Parzelle ausgelegt, und es konnte deshalb die Parzellengröße auf 2,25 qm beſchränkt werden. Das Saatgut wurde am 15. November gebeizt und am 19. November ausgeſät. Das Auflaufen erfolgte auf allen Parzellen gleichzeitig am 5. Januar 1921. Zwiſchen den einzelnen Parzellen konnten während der Vegetation ebenfalls keine Unterſchiede in der Entwicklung feſtgeſtellt werden.

### Ergebniſſe von Verſuch 1 und 2.

**Die Verſuche zeigen eine ausgezeichnete Wirkung des Segetan I. Einen vollen Erfolg hat das Tauchverfahren gebracht: Bei beiden Weizenſorten ſind ſämtliche Parzellen brandfrei, bei denen Saatgut verwendet wurde, das**

1) **nach Vorſchrift gebeizt wurde,**
2) **in vorgeſchriebener Konzentration um 50% länger als vorgeſchrieben gebeizt wurde,**
3) **in einer um 50% ſtärkeren als vorgeſchriebenen Konzentration um 50% kürzer gebeizt wurde,**
4) **in einer um 50% ſtärkeren als vorgeſchriebenen Konzentration in der vorgeſchriebenen Zeit gebeizt wurde,**
5) **in einer um 50% ſtärkeren als vorgeſchriebenen Konzentration um 50% länger als vorgeſchrieben gebeizt wurde;**

**außerdem ſind bei beiden Weizenſorten alle Parzellen mit Ausnahme von 3b bei Strubes Schlanſtedter brandfrei, bei denen Saatgut verwendet wurde, das in der vorgeſchriebenen Konzentration nur halb ſo lange als vorgeſchrieben gebeizt wurde. Bei Anwendung einer 0,5%igen Löſung, alſo einer halb ſo ſtarken als vorgeſchrieben, wurden ebenfalls noch günſtige Ergebniſſe erzielt: Bei Strubes Schlanſtedter wurde bei ½ oder 1 oder 1½ſtündiger Beizdauer der Brandbefall von 15,63% bei „Ungebeizt“ auf rund 0,5% herabgedrückt; bei Wilhelma mit einem Brandbefall von 26,22% bei „Ungebeizt“ ging bei 1 und 1½ſtündiger Beizdauer der Brandbefall auf 0,51% bezw. 0,18% zurück, bei ½ſtündiger Badezeit auf 2,80%.**

Auch bei dem nach Vorſchrift durchgeführten Benetzungsverfahren zeigt ſich die günſtige Wirkung des Segetan I, wenn man berückſichtigt, daß das Benetzungsverfahren nie als vollwertiger Erſatz des Tauchverfahrens gelten kann, einerlei welches Beizmittel angewendet wird. Wurde die Konzentration der Löſung niedriger als vorgeſchrieben bemeſſen, ſo iſt allerdings ein nennenswerter Erfolg nicht zu verzeichnen. Verſuche mit Überdoſierung ſind beim Benetzungsverfahren nicht angeſtellt worden.

## B. Unterſuchungen über Keim- und Triebkraft von Saatgut, das mit Segetan I gebeizt wurde.

Wenn bei den oben angeführten Verſuchen eine gute fungizide Wirkung des Segetan I feſtgeſtellt werden konnte, ſo iſt damit noch nicht erwieſen, daß das Präparat als Beizmittel Verwendung finden kann. Bei einem Beizmittel kommt es ja nicht nur darauf an, daß die dem Saatgut anhaftenden Brandſporen unwirkſam gemacht werden, ſondern es muß auch Gewähr dafür gegeben ſein, daß Keim- und Tiebkraft nicht leiden. Kupfervitriol und Formalin ſind ja z. B. als gut wirkſame Brandbekämpfungsmittel bekannt, trotzdem werden ſie von vielen Seiten nur ungern verwendet, da bei ihrer Anwendung ſehr leicht eine Schädigung der Keim- und Triebkraft auftritt. Es wurden deshalb auch in dieſer Richtung mit Segetan I Verſuche angeſtellt, deren Ergebniſſe in nachſtehender Tabelle aufgeführt ſind.

| Lfde. Nr. | Beizverfahren | Strubes Schlanſtedter | | Wilhelmina | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Keimkraft | Triebkraft | Keimkraft | Triebkraft |
| 1. | Ungebeizt | 99,0 | 97,0 | 99,5 | 95,5 |
| 2. | Segetan 0,5% ½ Std. Bad | 99,25 | 98,0 | 97,75 | 97,0 |
| 3. | „ 1,0% ½ „ „ | 99,25 | 97,5 | 97,75 | 96,0 |
| 4. | „ 1,5% ½ „ „ | 98,25 | 96,5 | 96,5 | 95,0 |
| 5. | „ 0,5% 1 „ „ | 99,75 | 97,0 | 98,0 | 93,5 |
| 6. | „ 1,0% 1 „ „ | 98,75 | 95,5 | 98,25 | 97,5 |
| 7. | „ 1,5% 1 „ „ | 99,5 | 99,0 | 98,5 | 95,5 |
| 8. | „ 0,5% 1½ „ „ | 99,25 | 96,5 | 98,75 | 97,0 |
| 9. | „ 1,0% 1½ „ „ | 99,25 | 97,0 | 98,5 | 96,0 |
| 10. | „ 1,5% 1½ „ „ | 99,0 | 98,5 | 97,75 | 94,0 |
| 11. | „ 1,0% benetzt | 98,0 | 93,5 | 97,5 | 92,0 |
| 12. | „ 1,5% benetzt | 99,25 | 96,5 | 98,0 | 96,5 |
| 13. | „ 2,0% benetzt | 99,25 | 96,0 | 96,75 | 92,0 |

Von den angeführten Ergebniſſen iſt zuſammenfaſſend zu ſagen, daß Segatan I bei keiner der Anwendungsweiſen ſchädigend auf die Keim- oder Triebkraft gewirkt hat. Selbſt wenn gleichzeitig die vorgeſchriebene Konzentration der Beizflüſſigkeit und die vorgeſchriebene Beizdauer um 50 % überſchritten wurde, iſt keine nachteilige Beeinfluſſung eingetreten.

Aus dieſer Feſtſtellung und den Ergebniſſen der vorher angeführten Beizverſuche geht hervor, daß ſich Segetan I als Beizmittel gegen den Steinbrand des Weizens ſehr gut bewährt hat. Zu begrüßen wäre es, wenn es ſich in gleicher Weiſe zur Bekämpfung von Fuſarium eignete. Verſuche in dieſer Richtung ſind vorgeſehen.

### Verſuche mit Segetan II.

Zu den Verſuchen mit Segetan II weiſe ich auf das eingangs Geſagte hin.

Der Beizverſuch wurde mit „Stadlers weißſpelzigem Sommerweizen 2a“ durchgeführt. Gebeizt wurde am 15. März 1921. Das Auslegen der Körner erfolgte am 16. März in derſelben Weiſe wie es bei den Verſuchen mit Segetan 1 beſchrieben wurde. Die Parzellengröße betrug 3,75 qm, die Zahl der je Parzelle ausgelegten Körner 330. Das Auflaufen erfolgte auf allen Parzellen gleichmäßig am 4. und 5. April 1921. Zwiſchen den einzelnen Parzellen konnten während der Vegetation keine Unterſchiede in der Entwicklung feſtgeſtellt werden.

### A. Beizverſuche mit Segetan II.

| Parz. Nr. | Beizverfahren | Geſamtzahl der Ähren | Zahl der Brandähren | Brandbefall in % | Mittlerer Brandbefall in % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1a | Ungebeizt | 1073 | 485 | 45,10 | |
| 1b | „ | 773 | 251 | 32,47 | 36,55 |
| 1c | „ | 1007 | 307 | 30,48 | |
| 2a | Segetan 1,0% 1 Std. Bad | 944 | 22 | 2,33 | |
| 2b | „ 1,0% 1 „ „ | 896 | 18 | 2,0 | 1,53 |
| 2c | „ 1,0% 1 „ „ | 958 | 3 | 0,31 | |

### B. Unterſuchungen über Keim- und Triebkraft von Saatgut, das mit Segetan II gebeizt wurde.

| Lfde. Nr | Beizverfahren | Stadlers S.-Weizen | | Janetzkis Früher | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Keimkraft | Triebkraft | Keimkraft | Triebkraft |
| 1. | Ungebeizt | 96,0 | 92,5 | 98,5 | 91,5 |
| 2. | Segetan 1,0% 1 Std. Bad. | 96,0 | 91,5 | 99,25 | 95,5 |

# Allgemeine Rundſchau.

## Düngung.

**Über den Verlauf der Nährſtoffaufnahme und Stofferzeugung bei der Gerſten- bezw. Bohnenpflanze** haben Prof. Th. Pfeiffer-Breslau und ſeine Mitarbeiter im Anſchluß an frühere Arbeiten, über die in „Fühling“ 1919, S. 81, berichtet wurde, neue Verſuche angeſtellt, deren Ergebniſſe ſie im Journal f L. 1921 mitteilen. In der früheren Arbeit war gezeigt, daß die Aſchenbeſtandteile von der Gerſtenpflanze im Anfang ihrer Entwicklung in keinem ſehr viel ſtärkeren Maße, als der Bildung der organiſchen Subſtanz entſpricht, aufgenommen werden, während namentlich die bekannten Verſuche bezw. Berechnungen von G. Liebſcher ein völlig abweichendes Bild ergeben hatten. Die aus den Pfeifferſchen Verſuchen abgeleitete Kurve für die Erzeugung der Trockenſubſtanz ſchien ſich ferner in gewiſſer Hinſicht der von E. A. Mitſcherlich berechneten allgemeinen Wachstumskurve zu nähern; man konnte aber auch bereits auf die von T. Br. Robertſon aufgeſtellte einfache Formel für das Wachstum der Tiere und Pflanzen hinweiſen. Inzwiſchen hat Pfeiffer dargetan, daß dieſe Formel den natürlichen Wachstumsverlauf der Pflanzen beſſer als jene wiederzugeben vermag.

Die Verſuche ſind fortgeſetzt worden, um namentlich Klarheit über den Einfluß der Witterung auf fragliche Erſcheinungen zu gewinnen; es ſtehen nunmehr in dieſer Richtung die Ergebniſſe von dreijährigen Verſuchen mit Gerſte und zweijährigen mit Buſchbohnen zur Verfügung, die in einjährigen Gefäßverſuchen mit den genannten beiden Pflanzenarten eine Ergänzung finden.

Die Ergebniſſe der vorliegenden dreijährigen Verſuche ſind in folgenden Sätzen kurz zuſammengefaßt:

1. Die Aufnahme der Mineralſtoffe und des Stickſtoffs eilt der Trockenſubſtanzerzeugung der Pflanzen etwas voraus, doch gilt dies ſelbſt von dem Kali bei weitem nicht in dem Maße, wie es von anderer Seite vielfach behauptet worden iſt.

2. Eine Abwanderung von Aſchenbeſtandteilen durch die Wurzeln in den Boden findet auch zur Zeit der Reife der Pflanzen nicht ſtatt. Die eine ſolche Tatſache vortäuſchenden Verſuchsergebniſſe, zu denen auch ein Teil der Pfeifferſchen gehört, beruhen vielmehr auf der löſenden Wirkung der atmoſphäriſchen Niederſchläge. Alle die Mineralſtoffaufnahme zur Darſtellung bringenden Kurven, ſoweit ſie dieſen Umſtand nicht berückſichtigen, ſind daher mit einem Fehler behaftet.

3. Der Verlauf der Trockenſubſtanzerzeugung kann ſich bei Feldverſuchen der Robertſonſchen Formel niemals genau anpaſſen, weil die Verſuchsbedingungen nicht dauernd gleich geſtaltet werden können. Die zu Beginn der Vegetation verhältnismäßig niedrige Temperatur prägt ſich namentlich ſcharf in einem anfangs zu langſam verlaufenden Anſtieg der Kurve aus.

4. Da die in der Robertſonſchen Formel auftretende Konſtante k die Wachstumsintenſität der Pflanzen zum Ausdruck bringt, ſo ergibt ſich aus vorliegenden Unterſuchungen und Erörterungen, daß das erwähnte phyſiologiſche Moment für die gleiche Pflanzenart unter recht verſchiedenen Bedingungen unverändert bleibt, während es bei verſchiedenen Pflanzen außerhalb der Fehlergrenzen liegende Abweichungen aufweiſt.

5. Gerſte, Zuckermohrhirſe und Senf weiſen eine geringere, Hafer, Erbſen und Bohnen dagegen eine größere Wachstumsintenſität auf. Es wird vermutet, was allerdings vorläufig noch nicht ſicher zu beweiſen iſt, daß dieſe Unterſchiede mit dem verſchiedenen Aufſchließungsvermögen ſchwerlöslicher Bodenbeſtandteile durch die Pflanzenwurzeln in Zuſammenhang ſtehen.

## Boden und Bodenbarbeitung.

**Zur Beurteilung neuer Verfahren für die Unterſuchung des Bodens** liefern D. J. König und Dr. J. Haſenbäumer-Münſter in einem Aufſatz der Landw. Jahrbücher, LVI. Bd., Heft 3, wertvolle Beiträge, deren Ergebniſſe folgendermaßen zuſammengefaßt ſind:

1. Die Beſtimmung der Korngrößen der Gemengteile des Bodens und ihre Eigenſchaften.

a) Das Atterbergſche Abſetzverfahren zur Beſtimmung der Korngrößen der Gemengteile des Bodens liefert zweifellos die genaueſten Ergebniſſe, weshalb ihm unter den ſonſtigen mechaniſchen Verfahren zur Beſtimmung der Korngrößen des Bodens der Vorzug zu geben iſt.

b) Von beſonderer Wichtigkeit für die Beurteilung eines Bodens ſind die Fraktionen I und II (d. h. die Korngrößen unter 0,002 und von 0,002—0,01 mm). Sie ſind es in erſter Linie, welche für die Eigenart und Kennzeichnung der Böden als Sandboden, lehmiger Sandboden, Lehmboden, Tonboden uſw. in Betracht kommen. Die Fraktionen I und II ſind auch in erſter Linie maßgebend für die phyſikaliſchen Eigenſchaften der Bodenarten. Sie verleihen den Sandböden eine größere Bindigkeit und geben den Pflanzen dadurch einen feſteren

Standort, ſie erhöhen die Hygroſkopizität und die Waſſerkapazität. Die in den beiden feinſten Fraktionen enthaltenen organiſchen Humuskolloide verbeſſern im beſonderen die phyſikaliſche Beſchaffenheit der ſchweren Tonböden, indem ſie ſich mit den anorganiſchen Kolloiden dieſer Böden ausflocken und zur Krümelſtruktur vereinigen, ſo daß eine Auflockerung dieſer Böden eintritt.

c) Die einzelnen Fraktionen ſind in ihrem chemiſchen Verhalten und in ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung ſehr verſchieden. Die Verſuche ergaben, daß die Reaktionsfähigkeit der feinen Fraktionen außerordentlich groß iſt, und daß ſie mit den zunehmenden Korngrößen der Fraktionen gleichmäßig abnimmt. Die feinſten Beſtandteile des Bodens weiſen eine auffallende Anreicherung an Pflanzennährſtoffen auf, die mit der Vergröberung der Fraktionen gleichmäßig abnimmt, jedoch enthalten auch die gröberen und gröbſten Anteile des Bodens noch, wenn auch geringe Mengen, Pflanzennährſtoffe.

d) Die Ausführung des Abſetzverfahrens nach Atterberg iſt indes äußerſt umſtändlich und zeitraubend. Daher iſt es wünſchenswert, es zu vereinfachen. Nach vorſtehenden Unterſuchungen läßt es ſich auf folgende Weiſe abkürzen: Die Böden werden, wie ſonſt nach dem Verfahren vorgeſchrieben iſt, vorbehandelt, bleiben aber nur 1 Stunde ſtehen und nach dieſer Zeit werden jedesmal die Abſchlämmungen abgehebert. Die Schlämmerzeugniſſe werden in dieſem Fall nicht weiter verarbeitet, ſondern die Schlämmrückſtände werden gewogen; aus der Differenz von 100 werden dann die Schlämmfraktionen I und II beſtimmt. Die erzielten Ergebniſſe ſtimmen mit den direkt gefundenen gut überein. Wenn man auf eine Trennung der Korngrößen $< 0{,}01$ ($< 0{,}01$—$0{,}002$ mm und $< 0{,}002$ mm) verzichtet, ſo iſt das Verfahren praktiſch gut verwertbar.

Wichtig iſt nur, daß der Boden in vollkommen lufttrockenem Zuſtande angewendet wird.

2. Um die in Salzſäure löslichen Beſtandteile des Bodens zu beſtimmen, empfiehlt es ſich, den Boden zunächſt 3 Stunden mit rauchender Salzſäure vom ſpezifiſchen Gewicht 1,19 am Steigrohr zu erhitzen und dann mit ihr einzudampfen. Zur Beſtimmung der hierdurch löslich gemachten Kieſelſäure wird der unlösliche Bodenrückſtand mit Natriumkarbonatlöſung in üblicher Weiſe behandelt, muß dann aber, um das zurückgehaltene Natrium zu entfernen, für die weiteren Aufſchlüſſe mit konzentrierter Schwefelſäure und Flußſäure vorher nochmals mit verdünnter Salzſäure erhitzt und ausgewaſchen werden. Auf dieſe Weiſe werden nicht nur alle löslichen Salze und Seſquioxyde gelöſt, ſondern auch der größte Teil der austauſchfähigen Silikate (zeolithähnliche Silikate) aufgeſchloſſen und entfernt.

Die Behandlung des urſprünglichen Bodens mit verdünnter Salzſäure kann umgangen werden. Denn behufs Beſtimmung der leichtlöslichen Beſtandteile des Bodens wirkt ſie zu ſtark, und zur Entfernung der austauſchfähigen Silikate zu ſchwach. Will man im Boden die verhältnismäßig leichtlöslichen Nährſtoffe für ſich beſtimmen, empfiehlt es ſich, ſchwächere Löſungsmittel, z. B. Ammoniumchlorid, 1—2%ige Zitronenſäurelöſung u. a. anzuwenden.

3. Die direkte Beſtimmung des Waſſers durch Deſtillation mit hochſiedenden Kohlenwaſſerſtoffen nach dem Verfahren von J. F. Hoffmann iſt für Böden nicht anwendbar, weil dadurch das chemiſch gebundene Waſſer im Ton und in den Silikaten nur zum Teil entfernt wird, ſelbſt wenn man Petroleum vom Siedepunkt 200 bis 250° anwendet. Kohlenwaſſerſtoffe mit höherem Siedepunkt anzuwenden, empfiehlt ſich aber nicht, weil dadurch eine Zerſetzung der organiſchen Stoffe im Boden eintreten und die Waſſerbeſtimmung fehlerhaft beeinfluſſen würde. In der bisherigen Ausführung iſt daher die direkte Waſſerbeſtimmung beim Boden nicht möglich.

4. Löſungen von Kalium- und Natriumchlorid wirken infolge Umſetzung (Jonenaustauſch) löſend auf das Kalzium in austauſchfähigen Silikaten und Gips, dagegen nur wenig löſend auf das Kalzium in Form von Kalziumkarbonat. Ammoniumchlorid wirkt dagegen auch ſtark löſend auf letzteres und ſchwach löſend auf erſtere. Werden daher 10%ige Löſungen von Kalium- und Ammoniumchlorid 2 Stunden lang mit ſolchen Bodenmengen geſchüttelt, daß auf 500 ccm der 10%igen Löſungen nur etwa 0,1 g $CaCO_3$ im Boden entfallen, ſo geben die durch Kaliumchlorid gelöſten Kalziummengen vorwiegend das Kalzium an, welches in Form von Gips und austauſchfähigen Silikaten vorhanden iſt, während der Unterſchied zwiſchen den von Ammonium- und Kaliumchlorid gelöſten

Kalkmengen einen annähernden Ausdruck für die in Form von Kalziumkarbonat vorhandene Kalkmenge angibt. Durch Beſtimmung der Schwefelſäure im Filtrat der Kaliumchlorid-Ausſchüttelung und Umrechnung derſelben auf Kalziumſulfat kann man annähernd die in Form von Gips vorhandene Kalkmenge ermitteln und indem man letztere von der Geſamtmenge Kalk der Kaliumchloridausſchüttelung abzieht, erhält man annähernd die aus Silikaten herrührende Kalkmenge.

# Literatur.

**Landwirtſchaftlicher Taſchen- und Schreibkalender für 1922.** Herausgegeben von Landesökonomierat **Fr. Maier-Bode**, Oberſtudienrektor in Nürnberg. Mit 15 Abbildungen. 21. Jahrgang. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 11 ℳ; bei Bezug von 12 Stück an je 10 ℳ.

Auch die neuſte Auflage des Maier-Bodeſchen Taſchenkalenders iſt nach Inhalt, Einrichtung und Form ſehr brauchbar; der Kalender enthält Alles, was der rechnende Landwirt in einem Taſchenbuche vereinigt zu haben wünſcht.

**Die Tierzuchtlehre.** Von Dr. **Guido Krafft,** weil. o. ö. Profeſſor der Land- und Forſtwirtſchaft a. d. Techn. Hochſchule in Wien. 12. und 13. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. **Friedrich Falke,** o. ö. Profeſſor der Landwirtſchaft a. d. Univerſität Leipzig, Geh. Regierungsrat, vormals Miniſterialrat im ſächſiſchen Wirtſchaftsminiſterium. Mit 354 Abbildungen im Text und zwölf Tafeln mit 57 farbigen Raſſebildern. (Lehrbuch der Landwirtſchaft auf wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Grundlage von Dr. Guido Krafft. Dritter Band.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 39 ℳ.

Die bekannte Tierzuchtlehre Kraffts liegt wieder in neuer Auflage vor, gegen die 1919 erſchienene Auflage wenig verändert, abgeſehen von der Berückſichtigung der neuen Literatur. Die Bearbeitung von Falke iſt bereits aus den früheren Auflagen bekannt; ſie hat der Eigenart des Krafftſchen Lehrbuchs der Landwirtſchaft voll Rechnung getragen. Das gut ausgeſtattete Werk wird ſeine Aufgabe auch in der neueſten Geſtalt beſtens erfüllen.

**Pfeiler,** Willy, zur Zeit Abteilungsleiter a. d. Veterinäranſtalt Jena, früherer Vorſitzender des Tierzuchtausſchuſſes der ſtellv. Landwirtſchaftskammer für die Provinz Poſen. **Die Zucht- und Erbfehler der Stuten.** Ihre Bedeutung und Eigenſchaften als Vertragsmängel (§ 492 B.G.B.). Hannover. Verlag von Hoſang u. Co. G. m. b. H. 1921.

Das vorliegende Werk faßt das vorhandene Material über die Zucht- und Erbfehler der Stuten zuſammen und bietet damit eine Grundlage für neue wiſſenſchaftliche und praktiſch-züchteriſche Arbeiten über dieſe für den Wiederaufbau unſerer Pferdezucht ſehr wichtigen Fragen. Es iſt der Verſuch gemacht, für alle bisher bekannten Zucht- und Erbfehler Richtlinien bezüglich ihrer Bedeutung als Gewährsmängel aufzuſtellen. Das reichhaltige Werk ſei insbeſondere den Pferdezüchtern warm empfohlen.

**Hilbrig,** K., Hermsdorf b. Berlin. **Ein Stück Geſchichte deutſcher Gebrauchshundezüchtung.** 1921 Druck und Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis 4 ℳ.

Eine friſch geſchriebene Geſchichte der „Hegewald"-Zucht und ihrer Erfolge, die jedem Freund der fährtengerechten Jägerei Freude machen wird.

**Haupt,** Dr. Herbert, Aſſiſtent a. d. Tierärztlichen Hochſchule in Dresden. **Das Verwerfen (Abortus) und ſeine Nachkrankheiten** (Zurückbleiben der Nachgeburt, Sterilität uſw.) bei den landwirtſchaftlichen Nutztieren. Mit 4 Textabbildungen. (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Profeſſor in München. Heft 47.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 3 ℳ.

Das Verwerfen und ſeine Nachkrankheiten ſchädigen die Erfolge unſerer Tierzucht mehr als andere Krankheiten irgend welcher Art und nehmen infolgedeſſen das Intereſſe des Tierzüchters ſehr in Anſpruch. Das vorliegende Heft unterrichtet den Züchter über alles Wiſſenswerte von dieſer Krankheit und zeigt ihm, mit welchen Mitteln gegen die Krankheit, ganz beſonders gegen das ſeuchenhafte Verkalben des Rindviehs vorgegangen werden kann.

**Heyne,** Johannes, Schäferei-Direktor. **Die Schafzucht.** Raſſen, Züchtung, Ernährung, Rentabilität und Krankheiten des Schafes, Wollkunde und techniſche Verarbeitung der Wolle. Vierte, vermehrte Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 16 M.

Die wirtſchaftliche Bedeutung, die die Schafhaltung unter den zeitigen Verhältniſſen hat, weckt in weiten landwirtſchaftlichen Kreiſen das Intereſſe für die Schafzucht, ſodaß Anleitungen zur Schafzucht gefragt ſind. Auch von dem Heyneſchen Buche, das 1918 in dritter Auflage erſchien, iſt eine vierte Auflage nötig geworden, die gegenüber der dritten nur wenig Änderungen enthält. Sie kann dem praktiſchen Züchter gute Dienſte leiſten.

**Handbuch der Pferdekunde.** Für Offiziere und Landwirte. Von Dr. **L. Born,** weil. Korps-Roßarzt und Profeſſor in Berlin und Dr. **H. Möller,** Profeſſor, vorm. Lehrer an der Militärtechniſchen Akademie in Charlottenburg. Achte Auflage, neubearbeitet von **H. Möller.** Mit 250 Textabbildungen und einer Tafel. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 78 M.

In dieſem, in ſeinen früheren Auflagen weit verbreiteten Buche findet der Pferdeliebhaber alles, was er über die Pflege, die Wartung und die Beurteilung des Pferdes wiſſen muß. Die erſte Abteilung beſchäftigt ſich mit der Geſchichte und Zucht des Pferdes und mit den Pferderaſſen; die zweite Abteilung legt die Anatomie und Phyſiologie dar, die dritte behandelt die Statiſtik und Mechanik des Pferdekörpers; in den folgenden Abteilungen werden die Beurteilungslehre des Pferdes, die Geſundheitspflege, der Hufbeſchlag, die Krankheiten und endlich in der achten Abteilung das Trainieren der Pferde ausführlich abgehandelt. Sehr viele gute Abbildungen unterſtützen den klar gehaltenen Text und ein ausführliches Sachregiſter erleichtert den Gebrauch des wertvollen Buches ſehr.

**Dürigen,** Bruno. **Die Geflügelzucht.** Hand- und Lehrbuch der Raſſenkunde, Zucht, Pflege und Haltung von Haus-, Hof- und Ziergeflügel. Dritte, vollſtändig neubearbeitete Auflage. **Erſter Band. Arten und Raſſen.** Mit 260 Raſſebildern, 35 Textabbildungen und 24 farbigen Raſſetafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921.

Die Dürigenſche Geflügelzucht, deren 2. Auflage im Jahre 1910 erſchien, iſt für die Neuauflage einer vollſtändigen Umarbeitung unterzogen, ſodaß ein ganz neues Werk entſtanden iſt, das nach dem erſten Bande zu urteilen, den heute zu ſtellenden Anforderungen in jeder Richtung entſpricht. Der vorliegende erſte Band umfaßt die Raſſenkunde und behandelt nach einer einleitenden Betonung der Bedeutung der Geflügelzucht zunächſt die Arten und Raſſen des Haus- und Hofgeflügels, dann die Raſſen und Spielarten der Tauben und endlich die Gattungen und Arten des Park-(Zier-)Geflügels. Dabei ſind ſtets die deutſchen Raſſen nicht allein an die Spitze geſtellt, ſondern auch in beſonderer Ausführlichkeit beſprochen. Sehr gute Abbildungen im Text, beſonders aber die trefflichen farbigen Raſſebilder erhöhen den Wert des Buches ungemein. Wenn der zweite Band, der die Geflügelhaltung behandeln ſoll, dem vorliegenden erſten Bande ebenbürtig wird, ſo wird das Ganze ein hervorragendes Handbuch der Geflügelzucht genannt werden können; der erſte Band iſt jedenfalls ein höchſt ſchätzenswertes Handbuch der Geflügelraſſen, für Züchter und Liebhaber gleich wertvoll.

**Zucht- und Vererbungsfragen in der Geflügelzucht.** Von **Beeck,** Dr. **Schacht** und **Schmidt.** (55. Flugſchrift der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde.) Berlin 1921. Verlag der Deutſchen Geſellſchaft für Züchtungskunde. Preis 5 M.

Unter dieſem Sammeltitel ſind drei kleinere Arbeiten vereinigt: Etwas über Befruchtung in der Geflügelzucht von A. Beeck, die Ausmerzung der Hennen von Dr. Franz Schacht und züchteriſche Fragen in der deutſchen Geflügelzucht von Schmidt. Den Darlegungen Schachts hat Beeck kritiſche Betrachtungen folgen laſſen.

**Primke,** H., Ökonomie-Inſpektor. **Anleitung zur praktiſchen Ausführung der landwirtſchaftlichen Arbeiten.** Für Verwalter, Lehrlinge, ſtrebſame Arbeiter und landwirtſchaftliche Schüler. IV. **Die Molkerei.** Zweite, durchgeſehene Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 4 M.

Eine ſehr einfache Darſtellung der wichtigſten Fragen der Milchwirtſchaft.

**Fleiſcher,** M., Dr. phil., Doktor der Landwirtſchaft ehrenhalber, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat und Kurator der Moorverſuchsſtation in Bremen. **Die Anlage und die Bewirtſchaftung von Moorwieſen und Moorweiden.** Dritte neubearbeitete Auflage. Mit 63 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 24 ℳ.

Bei der Neubearbeitung dieſes Moor-, Wieſen- und Weidebuches hat Fleiſcher die Arbeiten der Moorverſuchsſtation, die Arbeiten von Tacke, Weber, Brüne, Arnd und Freckmann, durch die unſer Wiſſen und Können in der Behandlung der Moorwieſen und -Weiden weſentlich gefördert wurde, ausgiebig berückſichtigt, ſodaß das Buch wieder dem zeitigen Stande unſerer wiſſenſchaftlichen Erkenntnis entſpricht. Grundlegende Veränderungen hat die Anleitung nicht erfahren; ihre Ausſtattung iſt gut.

**Runkel,** O. **Baut Ölſaat! Sammelt Ölfrüchte!** Eine Anleitung zum erfolgreichen Anbau der bekannteſten einheimiſchen Ölpflanzen und zum Sammeln und Verwerten der wildwachſenden Ölfrüchte. Frankfurt a. d. O. Verlagsanſtalt Trowitzſch & Sohn. 1921. Preis 8.80 ℳ.

Das kleine Buch gibt eine einfache Anleitung zum Anbau der in Deutſchland im großen anzubauenden Ölpflanzen und macht auf die in den wildwachſenden Ölfrüchten vorhandene Ölquelle, die durch Sammeln und Verarbeiten dieſer Früchte ausgenutzt werden kann, aufmerkſam.

**Wölfer,** Dr. Th., Direktor der ſtaatl. Ackerbauſchule mit Seminar in Dargun i. M. **Landwirtſchaftliches ABC.** Hundert Grundſätze für angehende Landwirte und Siedler. Vierte, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 5 ℳ.

Dieſe Schrift bringt eine kurze Zuſammenſtellung der wichtigſten landwirtſchaftlichen Grundſätze, deren Beachtung Vorausſetzung für ein erfolgreiches Wirtſchaften iſt. Sie wendet ſich beſonders an die kleineren Landwirte und an die angehenden Landwirte, die über eigene Erfahrung noch nicht verfügen und kann ihnen die Kenntnis wertvollſter Lehren in einfachſter Weiſe vermitteln.

**Ehrenberg,** Dr. Paul, o. Profeſſor an der Univerſität Breslau. **Die Brache und ihre Bedeutung.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 4 ℳ.

Der Verfaſſer hielt gelegentlich der Oktobertagung der D.L.G. 1920 in der Betriebsabteilung einen Vortrag über die Brache und ihre Bedeutung, der im Jahrbuche der D. L. G. veröffentlicht wurde. Ein mit Einleitung und Schlußausführungen verſehener Abdruck dieſes Vortrages liegt in dem angezeigten Hefte vor.

**Jahrbuch für Volks- und Jugendſpiele.** In Gemeinſchaft mit den Vorſitzenden des Zentralausſchuſſes für Volks- und Jugendſpiele in Deutſchland **A. Dominicus,** Preuß. Miniſter des Innern, und Prof. Dr. med. **F. A. Schmidt,** Geh. Sanitätsrat in Bonn a. Rh. herausgegeben von Prof. Dr. **E. Kohlrauſch,** Gymnaſialoberlehrer a. D. in Hannover. 30. Jahrgang 1921. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis 15 ℳ.

Auch das diesjährige Jahrbuch will aufklärend und werbend für die Ziele wirken, die der Zentralausſchuß ſeit 30 Jahren verfolgt, vor allem für die Verbreitung der Erkenntnis des erzieheriſchen und geſundheitlichen Wertes der Leibesübungen, beſonders Turnen, Bewegungsſpiele, volkstümliche Übungen, Wandern, Schwimmen, Rudern, Schnee- und Eislauf uſw. Unſere Leſer ſeien beſonders auf zwei Aufſätze dieſes Jahrbuches hingewieſen, nämlich auf: Richtlinien für eine planmäßige und umfaſſende Körperpflege auf dem Lande, ein Beitrag zum Wiederaufbau Deutſchlands von Geheimr. Dr. Hagen-Hannover. Ferner: Volksbäder auf dem Lande, von Kantor Schröder-Wrisbergholzen.

## Perſonalien.

Profeſſor der Kulturtechnik am landw. Inſtitut der Univerſität Breslau Dr. Karl Luedecke iſt Ende Oktober verſtorben.

Geheimer Regierungsrat Dr. Hanſen, z. Zt. Direktor des landw. Inſtituts der Univerſität Königsberg i. Pr., wird am 1. April die Profeſſur für Tierzucht an der landw. Hochſchule Berlin übernehmen und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Lehmann, der dann in den Ruheſtand tritt, erſetzen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inſeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY,
BERKELEY

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE STAMPED BELOW

Books not returned on time are subject to a fine of 50c per volume after the third day overdue, increasing to $1.00 per volume after the sixth day. Books not in demand may be renewed if application is made before expiration of loan period.

MAR 24 1923

JAN 23 1928

20m-1,'22

YD 15202

467721

S7
F8
v.70

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY